

MÉRNÖKGEOLÓGIAI SZEMLE

A Magyarhoni Földtani Társulat
Mérnökgeológia — Építésföldtani
Szakosztályának időszakos kiadványa

12

Kézirat

Budapest, 1973 január hó

12. sz. f ü z e t .

MÉRNÖKGEOLÓGIAI SZEMLE

A Magyarhoni Földtani Társulat

Mérnökgeológia - Építésföldtani Szakosztályának időszakos
kiadványa

A Mérnökgeológiai Szemle ezen száma

" A mérnöki geológia szakmérnökképzés tapasztalatai "
tárgyu, 1972. június 26. -i vitaülésen elhangzott előadások
és hozzászólások anyagát is tartalmazza.

Kézirat.

Budapest, 1972. december.

TARTALOMJEGYZÉK

	Oldal
Vitális György:	
VISSZAPILLANTÁS A MÉRNÖKGEOLOGIA - ÉPÍTÉS - FÖLDTANI SZAKOSZTÁLY 10 ÉVES MŰKÖDÉSÉRE	5
Korim Kálmán:	
MAGYARORSZÁG GEOTERMIKUS VISZONYAI	27
Schmidt Eligius Róbert:	
TALLOZÁS A MŰSZAKI - ÉS GYAKORLATI FÖLD- TAN MESGYÉJÉN	41
Juhász András:	
SZÉNBÁNYA VÁLLALATOK FÖLDTANI SZOLGÁLA- TÁNAK MÉRNÖKFÖLDTANI JELLEGŰ FELADATAI	45
V i t a ü l é s :	
A MÉRNÖKI GEOLOGIA SZAKMÉRNÖKKÉPZÉS TAPASZ- TALATAI	
Kertész Pál:	
A MÉRNÖKI GEOLOGIAI SZAKMÉRNÖKI TANFOLYAM KIALAKÍTÁSÁNAK KÉRDÉSEI	57
Vitális György:	
TAPASZTALATOK ÉS JAVASLATOK A MÉRNÖKI GEOLOGIA SZAKMÉRNÖKI ÁGAZAT FÖLDTANI OKTATÁSI PROGRAMJÁVAL KAPCSOLATBAN	65
Kovács József:	
HOZZÁSZÓLÁS	71
Paál Tamás:	
HOZZÁSZÓLÁS	73

	Oldal
Ember Károly:	
HOZZÁSZÓLÁS	77
Pölt Károly:	
HOZZÁSZÓLÁS	81
Schmidt Eligius Róbert:	
A MAGYAR KŐOLAJ- ÉS GÁZIPAR 25 ÉVE	85
KÖNYVISMERTETÉSEK	101
EMLÉKPÁLYÁZAT	103

VISSZAPILLANTÁS A MÉRNÖKGEOLÓGIA - ÉPÍTÉSFÖLDTANI SZAKOSZTÁLY 10 ÉVES MŰKÖDÉSÉRE⁺

A 10 éves működéséről megemlékező Mérnökgeológia - Építés-földtani Szakosztály, a 125 éves Magyarhoni Földtani Társulat (MFT) mozgalmas életének csak egy igen fiatal kis fedőrétegét alkotja. Ugy érezzük azonban, hogy éppen ezen a szakterületen végezhető "finom rétegtani" vizsgálatok miatt, e szinte csak két "fuvallat" között képződött rétegről is érdemes megemlékezni.

A megalakulás előzményei és körülményei

Dr. Papp Ferenc professzor ismételt kezdeményezésére a MTESZ keretében működő Magyar Hidrológiai Társaság, a Magyarhoni Földtani Társulat, a Közlekedéstudományi Egyesület, az Építőanyagipari Tudományos Egyesület és a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társaság az 1960. április 25-én megtartott megbeszélésen egyesületközi Mérnökgeológiai Munkabizottságot alakított.

A Munkabizottság feladata: a mérnökgeológiai hazai vonatkozásait tisztázni és a fontosabb kérdéseket a rendelkezésre álló eszközök segítségével megoldani. A Munkabizottság működésének időtartama: 2 év.

A fenti egyesületközi Mérnökgeológiai Munkabizottság dr. Kertai György a Magyarhoni Földtani Társulat, dr. Vitális Sándor a Magyar Hidrológiai Társaság, dr. Csanádi György a Közlekedés- és Közlekedésépítéstudományi Egyesület, dr. Dudich Endre a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat, dr. Rados Kornél az Építőipari Tudományos Egyesület, és Gyurián Lajos a Szilikátipari Tudományos Egyesület Kőbányász Szakosztályának elnöke aláírásával, a mérnökgeológia jelentőségével és magyarországi helyzetével foglalkozó 1961. július 11-i összejövetel határozatai értelmében, a MTESZ Elnökségének egy közös beadványt juttatott el.

+/ Előadasként elhangzott a MFT Mérnökgeológia - Építésföldtani Szakosztály 1972. december 13-i évváró klubdélutánján.

A 6 érdekelt társegyesület 1961. július 12-én kelt beadványa felhívta a MTESZ Elnökségének figyelmét arra, hogy: "Ismertessék el a MTESZ érdekelt tagegyesületeinek Mérnökgeológiai Munkabizottsága, mint olyan társadalmi szerv, mely önzetlenül támogatja az illetékes állami szervek mérnökgeológiai munkáját, hogy az ország építkezései, mezőgazdasági és ipari beruházásai minél gazdaságosabbak, hasznot hajtóbbak legyenek, a mérnökgeológia felkarolása révén."

A Magyarhoni Földtani Társulatban 1961. november 30-án a mérnökgeológia helyzetének és kérdéseinek megvitatására - dr. Jantsky Béla elnökletével - összehívott értekezlet az eredeti jegyzőkönyv szerint, többek között a következő javaslatokat terjesztette a MFT Elnökségéhez.

"A Földtani Közlönyben rendszeresen jelentessenek meg mérnökgeológiai tárgyú értekezéseket. - A Földtani Társulat keretében hozzanak létre egy mérnökgeológiai munkacsoportot, amely havonta tartaná üléseit és vinné előbbre a mérnökgeológiai kutatás ügyét. - Január hóban rendezzen a Földtani Társulat mérnökgeológiai előadóülést, melyre a társegyesületeket is meghívják."

Itt jegyezzük meg, hogy az 1961. július 12-i beadvány, valamint az 1961. november 30-i jegyzőkönyv még számos ma is időszerű, és nem minden részletében megvalósult javaslatot és elképzelést tartalmaz, melynek felelevenítése a Szakosztály további célkitűzéseinek megvalósítása során a jövőben is feltétlen figyelmet érdemel.

A vázolt előzményeket követően, a MFT Vezetőségének rendkívül pozitív hozzáállása következtében az 1962. év januárjában az alábbi körlevél, illetve jelentkezési lap kiküldésével megindult a Mérnökgeológiai Szakcsoport szervezése.

Tisztelt Tagtárs!

A Magyar Földtani Társulat Vezetősége több más érdekelt MTESZ egyesülettel folytatott megbeszélés után Mérnökgeológiai Szakcsoport létesítését határozta el. E Szakcsoport havonta tartja üléseit, illetve klubestjeit, melyeken az időszerű mérnökgeológiai kérdéseket fogja megvitatni.

Amennyiben t. Tagtárs ezen Szakcsoport munkájában részt kíván venni, előadást óhajt tartani és üléseire meghívót igényel, szíveskedjék az alábbi jelentkezési lapot kitöltve titkárságunk címére (Budapest, V., Szabadság tér 17.) visszaküldeni.

Budapest, 1962. január hó.

Jó szerencsét!

MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT
MÉRNÖKGEOLÓGIAI SZAKCSOPORTJA

Az elsők között jelentkezett 81 tag névsorát, megemlékezés-
képpen közöljük.

	Barátosi József	Jantsky Béla
	Barbácsy Ákos	Jenei Margit
	Bendefy László	Jugovics Lajos
	Bertalan Károly	Juhász András
	Biczók Imre	Juhász Árpád
	Bidló Gábor	Juhász József
	Bogsch László	/39/ Karácsonyi Sándor
	Boromisza Tibor	Károly Gyula
	Böcker Tivadar	Kertai György
/10/	Cziráky József	Kessler Hubert
	Ember Károly	Kézdi Árpád
	Erdélyi Mihály	Kiss János
	Földvári Aladár	Kiss Klára
	Fülöp József	Kiss László
	Galli László	Klespitz János
	Gondozó György	Kriván Pál
	Göbel Ervin	/40/ Krizsán Pál
	Greschik Gyula	Láng József
	Hámori Zoltán	Lengyel Endre
/20/	Hegedüs Gyula	Léczfalvy Sándor
	Holnapy Dezső	Majzon László
	Horváth Lajos	Margittai Endre
	Jankó Gábor	Marton Antónia

	Márton Gyula		Somlai Ferenc
	Mátyás Ernő		Szabó Pál Zoltán
	Mészáros Mihály		Szabó Péter
/50/	Miháltz István		Szalai Tibor
	Morvai Gusztáv		Szebényi Lajos
	Mosonyi Emil	/70/	Széchy Károly
	Noszky Jenő		Széll György
	Ozoray György		Szilvágyi Imre
	Öllős Géza		Tokody László
	Papp Ferenc		Ungár Tibor
	Pataki Lászlóné		Vadász Elemér
	Pojják Tibor		Vendl Anna
	Radnóty Egon		Venkovits István
/60/	Rónai András		Viczián István
	Rózsa László		Vitális György
	Salamin Pál	/80/	Vitális Sándor
	Scherf Emil	/81/	Zsilák Gy. László
	Siposs Zoltán		

A tagszervezés során dr. Jantsky Béla a Szakcsoport megbízott vezetője az érdekelt intézmények és vállalatok igazgatóit külön levélben is megkereste, vázolta a Szakcsoport feladatát és célkitűzéseit, kérve az igazgatók szíves támogatását és engedélyét, hogy az érdekelt dolgozók a Szakcsoport munkájában aktívan közreműködjenek.

A kapott válaszokban is visszatükröződik az egyes intézetek és vállalatok igen pozitív hozzáállása, ezért emlékezésül ezek néhány mondatát idézem.

Szabolcs István (MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete):
 "Intézetünk vezetősége és minden dolgozója a Szakcsoport munkájában készségesen és örömmel részt vesz, abból a célból, hogy annak fontos és időszzerű célkitűzését előmozdithassa.

Kérem, hogy a Szakcsoport rendezvényeiről, vagy olyan ügyekről, amelyben segítségünk szükséges, bennünket tájékoztatni szíveskedjenek." (1962. jan. 18.)

Szerényi László (É.M. Mélyépítési Tervező Vállalat): "Hivatkozással fenti keltű és számu levelére értesitem, hogy a mérnök geológiai szakcsoport felállítására, ill. megalakulására felhívtam érdekeit osztályaink figyelmét. Felkértem az osztályvezetőket, hogy erről az osztály dolgozóit tájékoztassák és a lehetőséghez mérten biztosítsák a szakcsoport munkájában való aktív részvételt. A magam részéről tehát készséggel támogatom a szakcsoport célkitűzéseit." (1962. jan. 25.)

Gabos György (É.M. Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat): "A vezetésem alatt álló Vállalat a legkülönbözőbb jellegű mérnökgeológiai vizsgálatokat végzi. Ebből következően várhatóan érdeklődés fog megnyilvánulni munkatársaim körében a szakcsoport működésével szemben.

Magam részéről nemcsak engedélyezem, de lehetőség szerint előmozdítom, hogy munkatársaim tevékenyen részt vegyenek különböző tudományos egyesületek munkájában. Ennek megfelelően a szakcsoport megalakulásáról munkatársaimat értesítettem és szakelőadások megtartására figyelmüket felhívtam."

"A szakcsoport munkájához sok sikert kívánok." (1962. jan. 27.)

György István (Vizügyi Tervező Iroda): "A mérnökgeológia a korszerű vízépitési tervezéseknél majdnem nélkülözhetetlen tudomány. Ezért örömmel üdvözlöm a mérnökgeológiai szakcsoport megalakulását és sok sikert kívánok munkájához. Ennek elősegítésére törekedni fogok nemcsak arra, hogy a Vizügyi Tervező Iroda dolgozói a szakcsoport munkájában minél nagyobb számban vegyenek részt, hanem arra is, hogy a szakcsoport és a Vizügyi Tervező Iroda között is a legjobb kapcsolat alakuljon ki." (1962. jan. 30.)

Az alakuló ülést, illetve az első előadóülést dr. Kertai György társulati elnök elnökletével 1962. január 30-án tartottuk 43 résztvevővel. Dr. Vitális Sándor professzor alakulási beköszöntője után Jantsky B.: "Mérnökgeológiai alapismeretek szintje Csehszlovákiában" és Paál T.: "Mérnökgeológiai vizsgálatok a Herman Ottó uti talajmozgással kapcsolatban" c. előadása hangzott el.

Az első helyszíni szemlét dr. Kertai György vezetésével, 16 fő részvételével a Herman Ottó uti talajmozgás érintette terület megtekintésére rendeztük.

A MFT Választmánya 1962. február 7-én tartott ülésén elfogadta az Elnökség javaslatát a Mérnökgeológiai Szakcsoport létesítésére, s annak elnöki teendőivel a legközelebbi tisztújító közgyűlésig dr. Papp Ferenc professzort, titkári teendőivel pedig dr. Jantsky Béla főgeológust bízta meg. Az első vezetőségi ülést 1962. február 16-án tartottuk.

Ezzel megindult a Szakcsoport tevékenysége, melynek az alakuló üléstől az 1971. év végéig terjedő első évtizedéről röviden a következőkben számolunk be.

Az első 10 évben végzett munka

A Mérnökgeológiai Szakcsoport, az 1964. december 16-i közgyűléstől Mérnökgeológia - Építésföldtani Szakcsoport, majd az 1967. március 15-i közgyűlést követően már Szakosztályként szerepel. A szakosztály 10 éves tevékenységének áttekintéséhez összegyűjtöttük és táblázatosan összeállítottuk a Szakosztály rendezvényeire vonatkozó adatokat. Ehhez az egyes Földtani Közlöny számok hirrovatában, valamint a MFT Titkársága irattárában fellelhető eredeti dokumentumokat vettük alapul. Ez a Társulatunk Titkárságán megtekinthető anyag nemcsak érdekes dokumentum, hanem a jövő terveinek kialakítása során is jól felhasználható. Ennek alapján álli-

tottuk össze a Szakosztály rendezvényeiről az 1. táblázaton közölt kimutatót. A közölt számadatok önmagukért beszélnek, ezért itt csak az egyes rendezvényféleségek néhány érdekességét emeljük ki.

Rendezvények

Az ankétok témakörében a "Geológia és mérnökgeológia a műszaki oktatásban" (1963), a "Műszaki-Kőzettani ankét" (1967), a "Budapest mérnökgeológiai problémái" (1967), a "Mérnökgeológiai kérdések a városi alagutépítésben" (1970), a "Kavics ankét" (1971) és a "Mérnökgeológiai fel-tárások műszaki és gazdasági kérdései" (1971) szerepeltek.

Az előadó- és vitaülések, valamint klubdélutánok gazdag és változatos programja felölelte a mérnökgeológiai térképezéssel, a völgyzárógátas víztározók telepítésével, nyersanyagkutatásokkal, geofizikai vizsgálatokkal, csuszásokkal, furt kutakkal, tektonikával és a vízföldtan-műszaki földtan határterületén mozgó problémákkal kapcsolatos témák ismer-tetését.

A tanulmányi és munkahelyi látogatások, illetve helyszini szem-lék közül: a budapesti földalatti vasut építkezéseinek, a kőbányai söröspincék, a várhegyi pincebarlangok megtekintését említjük meg. Különösen sikeresek voltak az 1971. évtől beindított, a mérnökgeológiai térképezéssel kapcsolatos munkahelyi látogatások (SZIKKTI, MÁFI, FTI, NME Földtan-Teleptani és Ásvány-Kőzettani Tanszék, FŐMTERV).

A csaknem mindig igen jól sikerült, összesen 14 tanulmányutat: Gyöngyösoroszi - Gyöngyösvisonta (1962), Oroszlány - Tata - Esztergom (1963), Bükk hegység és az Aggteleki karszt (1963), Vác - Nagymaros (1964), a Jászság és a Szolnok körüli Tisza-völgy (1964), Miskolc - Sajószentpéter - Arló (1967), Szentendre - Dömörkapu (1968), Dunaujváros (1968), Szorospatak - Salgótarján - Zagyvaróna (1968), Gyöngyösvisonta - Markaz (1969),

1. táblázat

Szakosztályi rendezvények 1962 - 1971

Év	Rendezvény száma (db)					Az egyes rendezvényeken elhangzott előadások száma (db)						Látogatottság (fő)					
	ankét	előadó és vita-ülés, klub-délután	tanulmányi és munkahelyi látogatás, helyszíni szemle	tanulmányut	összesen	ankét	előadó és vita-ülés, klub-délután	tanulmányi és munkahelyi látogatás, helyszíni szemle	tanulmányut	összesen	átlagosan	ankét	előadó és vita-ülés, klub-délután	tanulmányi és munkahelyi látogatás, helyszíni szemle	tanulmányut	összesen	átlagosan
1962	-	4	2	1	7	-	9	2	8	19	2,71	-	140	23	71	234	33
1963	1	4	2	2	9	4	6	6	41	57	6,33	72	126	75	71	344	38
1964	-	4	2	2	8	-	5	5	12	22	2,75	-	155	81	51	287	35
1965	-	5	1	-	6	-	6	1	-	7	1,16	-	166	14	-	180	30
1966	-	6	2	-	8	-	12	2	-	14	1,75	-	161	48	-	209	26
1967	2	6	-	1	9	20	10	-	5	35	3,88	188	205	-	41	434	48
1968	-	5	-	3	8	-	19	-	10	29	3,25	-	225	-	77	302	37
1969	-	7	1	1	9	-	13	1	5	19	2,11	-	186	18	55	259	28
1970	1	6	-	2	9	6	12	-	10	28	3,11	86	158	-	75	319	35
1971	2	3	5	2	12	20	4	20	10	54	4,50	125	99	197	72	493	41
Összesen	6	50	15	14	85	50	96	37	101	284		471	1621	456	513	3061	

Pannonhalma (1970), Győr - Dunaremete - Gönyű (1970), Debrecen - Hortobágy - Kisköre (1971) és Kulcs - Dunaujváros - Dunaföldvár (1971) térségébe rendeztük.

A vezetőségi és a munkabizottsági, valamint az egyes rendezvényeket előkészítő üléseket, illetve megbeszéléseket az 1. táblázat csupán szerénységből nem tartalmazza. Bár éppen ezek azok az alkalmak, amelyek az ötletek, gondolatok nyomán a rendezvényekre és az egyéb szakosztályi munkára vonatkozó elhatározások megszületnek.

Az egyes munkabizottságok a következő témákat dolgozták ki.

A dr. Papp Ferenc vezette Oktatási Munkabizottság 1962-ben előkészítette az ÉKME-n, a Földmérőmérnöki Karihoz hasonló tematika alapján, a mérnökgeológiai oktatási tervet, amely az 1963. február 11-i oktatási ankéton is ismertetésre került. Ez képezte az ÉKME Mérnöki Karán az 1966. évben megindított geológus szakmérnökképzés alapját.

A dr. Rónai András vezette Térképezési Munkabizottság javaslatot dolgozott ki a hazai mérnökgeológiai térképezés és kutatás fejlesztésére. Gyakorlatilag ennek, valamint a Magyarország 1:200000-es földtani térképsorozatának mérnökgeológiai változataival szerzett tapasztalatok alapján kerültek kiadásra a MÁFI szolnoki és tihanyi mérnökgeológiai atlaszai.

"A víztározók mérnökgeológiai vizsgálata tervezési előírásai" c. anyagot a dr. Juhász József, "Az utépítés mérnökgeológiai vizsgálatának tervezési előírásai", valamint a "Tervezési előírás az ut- és vasutépítés mérnökgeológiai előmunkálataira" tárgyú anyagot a dr. Szilvágyi Imre vezette munkabizottság dolgozta ki. Sajnos ezek publikálása mindezideig elmaradt.

A rendezvények szereplői

A Szakosztály rendezvényein a megalakulástól az 1971. év végéig elnökként, tanulmányut vezetőként, vagy előadóként közreműködő tagtársaink, illetve vendégeink névsorát - a nyilvános szereplés számának megfelelő csoportosításban - az alábbiakban közöljük.

Egy alkalommal: Attewell P.B. (Anglia), Bagoly L., Bakonyi I., Balázs B., Balogh K., Bardócz B., Bazinsky J. (Lengyelország), Beke B., Bernvalner J., Bidló G., Biró E., Bodó L., Borsos J., Breinich M., Csorba Z., Csordás I., Csókás J., Dikó F., Doroszlay Á., Dudás F., Erdélyi I., Érdi S., Faith M., Fehérvári M., Feké S., Folt B., Franyó F., Fuchs P., Gálos M., Hajnal L., Hajós B., Hámor G., Holényi L., Holnapy D., Horváth Zs., Jantsky B., Járny J., Juhász A., Jurcsék V., Kapoly L., Karczagi G., Kecskés T., Kelemen J., Kézdi Á., Klaua D. (NDK), Kocsis Á., Konyor L., Kossuth G. -né, Kovács A., Kovács J.Gy., Kovács R. -né, Kókay J., Kósa P., Kuslits B., Kürti I., Laczkovics J., Láng G., Levárdy F., Levárdy F. -né, Mantuano J., Marczal L., Mányoki J., Mencl J. (Csehszlovákia), Moldvay L., Molnár L., Németh G., Ozoray Gy., Pecze S., Petczel K., Pojják T., Posgay K., Radnai F., Reményi P., Reuter F. (NDK), Rédey K., Richter R., Rozsly I., Schmieder A., Serédi B., Siklóssy S., Solymosi S., Somlai F., Szabadváry L., Szablya F., Szabó Attila, Szabó György, Szabó Gyula, Szalai T., Szabényi L., Szegvári K., Szentes F., Szentiványi F., Szepesi K., Székely Á., Székely F., Székely M., Székyné Fux V., Szilvássy Z., Szlabóczky P., Szokolay S., Talabér J., Tóth F., Tóth K., Vágó I. -né, Velősi I., Vermes J., Vitális S., Völgyi L., Zoller J., Zorkóczy Z. -né, Zsámbok I.

Két alkalommal: Andai P., Barátosi J., Bendefy L., Böcker T., Deák I., Egri Gy., Földvári A., Hegyi I. né, Hornyai L., Kovács házy F., Lazányi I., Lovas L., Martos F., Mátrai Gy., Nemecz E., Pécsi M., Simkó I., Széchy K., Varju Gy., Wallacher L.

Három alkalommal: Falu J., Gabos Gy., Gondos Gy., Herzog H., Scheuer Gy., Szabó I., Takáts T., Török E.

Négy alkalommal: Almássy B., Horváth J. (dr.), Kertai Gy., Kriván P., Rózsa L., Tóth I. -né.

Négynél több alkalommal: (zárójelben a nyilvános szereplés száma): Galli L. (14), Greschik Gy. (8), Juhász J. (30), Karácsonyi S. (10), Kertész P. (10), Paál T. (6), Papp F. (20), Rónai A. (12), Schmidt E.R. (5), Szilvágyi I. (13), Vitális Gy. (18.), Zsilák Gy.L. (7).

A fentiekből kitűnik, hogy 10 év alatt 112 fő 1 alkalommal, 20 fő 2 alkalommal, 8 fő 3 alkalommal, 6 fő 4 alkalommal és 12 fő 4-nél több alkalommal szerepelt rendezvényeinken. A közreműködő 158 tagtársunk, illetve vendégünk szíves fáradozását a Szakosztályvezetőség nevében itt is köszönettel nyugtázzuk.

A rendezvények szereplőinek felsorolása után kedves kötelességemnek teszek eleget, amikor azok előkészítésében és sikeres lebonyolításában való közreműködéséért dr. Forbáth Lászlóné a MFT Titkársága vezetőjének ezuton is őszinte elismerésünket és köszönetünket tolmácsolom.

Társrendező egyesületek és szervek

Itt emlékezünk meg a társrendező MTESZ egyesületek, illetve szakosztályok és a Magyar Állami Földtani Intézet rendezvényeinken való önzetlen közreműködéséről.

Ezek a következők: Építőipari Tudományos Egyesület (2), Közlekedéstudományi Egyesület (1), Közlekedéstudományi Egyesület Alagut és Mélyalapozási Szakosztály (4), MFT Agyagásványtani Szakosztály (1), MFT Általános Földtani Szakosztály (1), Magyar Hidrológiai Társaság (1), Magyar Hidrológiai Társaság Vizellátási és Hidrogeológiai Szakosztály (6), Magyar Urbanisztikai Társaság (1) Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Bányászati Szakosztály (1), Szilikátipari Tudományos Egyesület (1), SZTE Kő- Kavics Szakosztály (1), SZTE Kőbányász Szakosztály (1),

SZTE Cement Szakosztály (4) és a Magyar Állami Földtani Intézet:
beszámoló ülés (2).

(A nevek után zárójelben a közös rendezvények száma).

Közlemények - közlési lehetőségek

Szakosztályunk rendezvényein elhangzott előadási anyag, valamint az egyéb időszakos mérnökgeológiai - építésföldtani kérdések közlésére az 1964-65. évtől megindítottuk a Mérnökgeológiai Szemle c. időszakos kiadványunkat. A Szemle eddigi számaira vonatkozó statisztikai adatokat a 2. táblázaton foglaltuk össze.

Időszakos kiadványunkat Szakosztályunk tagjai és a MFT jogi tagjai a tagdíjfizetés ellenében, a hazai geotudományok intézetei "gratis" kapják. Egyébként kiadványcsere formájában hozzáférhető.

Fő törekvésünk, hogy a szakosztályi rendezvényeinken elhangzott előadások anyagát - a lehetőségekhez mérten - maradéktalanul közöljük, hogy ezzel is megalapozzuk a magyar mérnökgeológiai szakirodalmat.

A Szemle sajtó alá rendezésében az 1970. évtől a Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat nyújtott konkrét és színvonalas segítséget, a sokszorositást pedig a MTESZ Házinyomdája végezte.

Az ankétokon, valamint az előadó- és vitaüléseken elhangzott előadások közül a Mérnökgeológiai Szemle 47, a Földtani Kutatás 5, a Földtani Közlöny és a Hidrológiai Tájékoztató 3-3, a BKL Bányászat és a Hidrológiai Közlöny 2 - 2, míg az Építőanyag, a Geofizikai Közlemények és a Mélyépítéstudományi Szemle 1 - 1 előadás anyagát közölte.

Az 1966. március 23-i tisztújító közgyűlés óta dr. Szilvágyi Imre Szakosztályunk részéről résztvesz a Földtani Közlöny Szerkesztőbizottsága munkájában. Sajnos a Földtani Közlöny jelenlegi profilja és terjedelme, valamint a szerzők passzivitása gyakorlatilag nem tette lehetővé az alkalmazott földtani jellegű tanulmányok sűrűbb közlését.

A Mérnökgeológiai Szemle eddigi számai

Füzet-szám	Megjelenés kelte	Cikkek száma	Oldal-szám	Példány-szám	Szerkesztő
1	1964-65	12	116	300	Zsilák Gy. L.
2	1967 nov.	6	48	500	Greschik Gy.
3	1968 febr.	17	151	450	Juhász J. - Greschik Gy.
4	1969 jan.	7	51	400	Greschik Gy.
5	1970 dec.	7	56	550	FTI (Karácsonyi S.)
6	1971 jan.	5	62	450	(Juhász J. - Karácsonyi S.)
7	1971 febr.	8	55	450	(Juhász J. - Karácsonyi S.)
8	1971 márc.	4	36	450	(Juhász J.)
9	1971 máj.	9	48	400	(Karácsonyi S.)
10	1972 jan.	11	60	400	(Karácsonyi S.)
1-10		86	683	4350	

A fentebb felsorolt kiadványokban és folyóiratokban közzétett összesen 65 közlemény, amely - az elhangzott igen értékes előadás számához (lásd 1. táblázat) viszonyítva nagyon kevés - mert nem tükrözi eléggé, és nem ad kellő nyomatékot a gyakorlati élet mérnökgeológiával szembeni, egyre növekvő igényének. Ezért az elmondottak szem előtt tartásával, a jövőben sokkal céltudatosabban kell az elért eredményeket, valamint a szaktudományunk fejlődését előmozdító gondolatokat - időt és fáradságot nem kimélve - megírni, sajtó alá rendezni és megjelentetni.

A taglétszám alakulása

Az elsőként belépett 81 szakosztályi tagunk névsorát "A megalakulás előzményei és körülményei" c. fejezetben közöltük. Titkárságunk szerint a taglétszám alakulása az 1962. év elejétől az 1971. év végéig átlagosan 294 fő. Ez a szám a belépések, valamint a lemorzsolódások következtében 10 év alatt általában $\pm 10\%$ -kal változott.

A Mérnökgeológia - Építésföldtani Szakosztály tagnévsorát, a 10 éves jubileum alkalmából az alábbiakban közöljük.

Albert Eszter		Bartkó Lajos
Alföldi László		Bauer Jenő
Almássy Bálint		Beke Balázs
Alliquander Konrád	/25/	Bendefy László
Altnóder András		Benkő Ferenc
Andai Pál		Bereczkiné Hammer Edit
Andó János		Bertalan József
Andó József		Bertalan Károly
Ács Endre		Bérczi István
Ács Péter		Biczók Imre
Babos Zoltán		Bidló Gábor
Babós Károlyné		Boda Jenő
Badárné Kárpáti Ágnes		Bogsch László
Badinszky Péter		Boldizsár István
Bakk László		Boromisza Tibor
Bakonyi Sándor		Borsné Jász Klára
Balásházy László		Borsos József
Balla Kálmán		Bódis József
Baló Balázs		Böcker Tivadar
Barátosi József		Bukszár Gabriella
Barkóczay László		Cseh Németh József

Cserny Sándor		Gabos György
Czakó Tibor		Galli László
Czirák József	/75/	Garay Ilona
Dank Viktor		Gálos Miklós
Deák István		Gáspár László
Detre Gyula		Gedeon Istvánné
Dénes György		Gelei Gábor
/50/ Dobos Alajos		Gerber Pál
Dobos Irma		Géczy Barnabás
Domján Jenő		Gondos György
Dömsödi János		Goschy Béla
Duhacsek Ferenc		Göbel Ervin
Dukán József		Greschik Gyula
Dulam Szad		Grim Gábor
Dzsida Ottó		Gruber György
Elek István		Grossz Ádám
Elsholtz László		Guóth Péter
Ember Károly		Gyevi Károly
Erdélyi Mihály		Hajósy Adrienne
Erdélyiné Csonka Erzsébet		Halász Rudolf
Érdi Krausz Gábor		Halmi Orsolya
Érdi Sándor		Hargittai Béla
Falu János		Hartmann Tiborné
Farkas Béla		Hámor Géza
Fauszt András		Hegedős Bite Ferenc
Fehérvári Miklós		Hegedüs Gyula
Fekete Antal		Hegedüs Istvánné
Fodor Tamásné	/100/	Hegybíró Zsuzsanna
Földvári Aladár		Hegy Istvánné
Fülöp József		Herzog Henrik

Hetényi Rudolf

Hiesz Dénes

Holló István

Hollós Attila

Holnapy Dezső

Honti Ernőné

Horányi István

Hornyai László

Horvai Ádám

Horváth József

Horváth Lajos

Horváth Vera

Ihrig Dénes

Ivancsó Edit

Jantsky Béla

Józsa Gábor

Józsa István

Jugovics Lajos

Juhász András

Juhász Árpád

Juhász József

Juhász Zoltán

/125/ Kaiser Miklós

Karácsonyi Sándor

Kardics István

Kaszab Imre

Kaszap András

Károly Gyula

Kárpáti Ferenc

Kecskés Tibor

Kertész Pál

Kessler Hubert

Kéri János

Kétszery Károly

Kézdi Árpád

Király Ernő

Kiss Annamária

Keszey Tibor

Kiss János

Kleb Béla

Klespitz János

Knauerné Gellai Mária

Kopek Gábor

Koretzné Laky Ilona

Kosáry Zsuzsa

Kota Ágnes

Kovács György

/150/

Kovács István

Kovács József

Kovács József

Kovács házy Frigyes

Könczey Gáborné

Kriván Pál

Krizsán Pál

Kuti László

Laczkovics József

Lautner Nándor

Lazányi István

Láng Sándor

Lengyel Endre

Lengyel János	Nemecz Ernő
Léczfalvy Sándor	Németh Endre
Lénárt László	Németh Pál György
Lingauer János	Nyerges Lajos
Lorberer Árpád	Oravecz János
Lovas László	Orbán Vera
Lőrincz Sándor	Óry József
Magyari Gábor	/200/ Paál Tamás
Majzon László	Papp Sándor
Mantuano Jenő	Pappfalvy Ferenc
Marczis József	Pálfy József
Marek István	Pálmai József
/175/ Márton Gyula	Pécsi Márton
Mátyás Ernő	Pék Péter
Meisel János	Pojják Tibor
Mészáros Mihály	Popity József
Mészáros Zoltán	Pólai György
Miháltz Istvánné	Radnóty Egon
Mitók Béla	Radócz Gyula
Moldvay Lóránd	Radócz Gyuláné
Molnár Béla	Ráner Géza
Molnár Dezső	Rásonyi László
Molnár József	Reményi K. András
Morvai Gusztáv	Reményi Péter
Mózes Gábor	Rédei Kálmán
Müller Pál	Rétháti László
Nagy Istvánné	Rév Endre
Nagy Zoltán	Rónai András
Nagyistók Ferenc	Róth László
Nagymarosi András	Rózsa László

Sahin Tóth Zoltán	Szentirmai István
Salamin Pál	Szentiványi Ferenc
/225/ Salamon Jánosné	Szepesi György
Sallay József	Szeredi Miklós
Savanyu Katalin	Székyiné Fux Vilma
Ság László	Széll György
Sámsoni Zoltán	Szilvágyné Imre
Sávolyi István	Szlabóczky Pál
Scheuer Gyula	Szófogadó Pál
Schmidt Eligius Róbert	Tamáshidy László
Siklósyné Jenei Margit	Tasnádi Tamás
Sinka Eszter	Tomor János
Sinyei Zoltán	Tóth Andor Tihamér
Siposs Zoltán	F. Tóth Géza
Somlai Ferenc	Tóth Lajos
Sólyom Ferenc	Török Endre
Surányi Ernő	Tregele Kálmán
Süli Mihályné	Ullmann Teréz
Szabadváry László	Ungár Tibor
Szabó Attila	Varga Józsefné
Szabó Péter	Varga László
Szalai Tibor	Varga Márton
Szalay Árpád	/275/ Varró Lászlóné
Szalontai Gergely	Vass Gyula
Szamos Géza	Váci Gyula
Szebényi Lajos	Várkonyi József
ifj. Szebényi Lajos	Vendl Anna
/250/ Szekeres Erzsébet	Venkovits István
Szendrey Zoltán	Véges István
Szentirmai Gábor	Viczián István

Vidacs László	Zalay Péter
Vince László	Zaránd Csaba
Virágh Károly	Zarándy László
Vitális György	Zboray György
Vitális Sándor	Zelei András
Vizhányó Istvánné	Zentay Tibor
Vizi Zoltánné	Zoller József
Vörös Sándor	Zsilák Gy. László
Wein György	/300/ Zsuffa István

Megjegyezzük, hogy a fenti névsorban csak azok a tagtársaink szerepelnek, akiknek a kézirat lezárásáig két évnél hosszabb tagdíj hátralékuk nincs.

Szaksztályvezetőség

A teljesség kedvéért a Szaksztályvezetőség tagjait a 3. táblázaton közöljük.

Végül a jelenlegi vezetőség nevében köszönetet mondunk az eddigi bizalomért, és itt is kifejezésre juttatjuk azt a törekvésünket, hogy az előttünk álló újabb évtizedben - a lelkes elődök nyomdokain, a lehetőségeinkhez mérten - a továbbiakban is szolgáljuk és előbbrevisszük a magyar mérnök-geológia és építésföldtan ügyét.

Ehhez kívánunk további jó szerencsét !

Vitális György

A szakosztályvezetőség tagjai

Időszak	Elnök	Alelnök	Titkár	Vezetőség
1961. XI. 30-tól	Jantsky B.	-	-	-
1962. II. 7-től	Papp F.	-	Jantsky B.	Galli L., Juhász J., Kézdi Á., Lovas L., Mosonyi E., Rónai A., Széchy K., Szilvágyi I., Vitá- lis S.
1963. III. 27- től	Galli L.	-	Vitális Gy. Zsilák Gy. L.	Jantsky B., Juhász J., Lovas L., Papp F., Rónai A., Szilvágyi L., Vitális S.
1966. III. 23- től	Papp F. (1969. I. 8-ig)	Juhász J.	Falu J.	Greschik Gy., Kertész P., Rónai A., Szilvágyi I., Vitális Gy., Zsilák Gy. L.
1969. III. 26- től	Juhász J.	Rónai A.	Falu J. (1970. X. 31-ig) Vitális Gy. (1971. III. 24-től)	Greschik Gy., Juhász A., Karácsonyi S., Kertész P., Meisel J., Morvai G., Paál T., Rónai A., Scheuer Gy., Szilvágyi I., Vitális Gy.
1972. III. 15- től	Rónai A.	Juhász J. Kertész P.	Vitális Gy.	Fodor T. -né, Galli L., Greschik Gy., Jantsky B., Juhász A., Ka- rácsnyi S., Paál T., Pálffy J., Scheuer Gy., Szilvágyi I.

MAGYARORSZÁG GEOTERMIKUS VISZONYAI

Korim Kálmán

Bevezetés

Magyarország geotermikus viszonyainak felmérése és megítélése a körülmények és adottságok természeténél fogva meghेतősen összetett feladat. A hasonló jellegű természeti jelenségek értelmezését a modern természettudomány különböző szempontokból, változatos módszerekkel, sok oldalról közelítve hajtja végre. Így történik ez hazánk geotermikus kutatása és vizsgálata terén is. Már eddig is, elméleti és gyakorlati eljárások és közelítések segítségével, számos tudományág módszereinek és ismeretanyagának alkalmazásával törekedtünk a Kárpátmedencében megnyilvánuló geotermikus jelenségeket és viszonyokat s azok természetét, mibenlétét magyarázni. Ebben a vonatkozásban a földtan, a geofizika, a geokémia és a hidrológia voltak a legjelentősebb diszciplínák, s valamennyi értékes adatokkal járult hozzá ismereteink jelenlegi állásának eléréséhez. Nyugodtan leszögezhetjük, hogy az eddigi tudományos eredmények alapján nagy vonásaiban kirajzolódott a magyar medence geotermikus állapotáról és jellegéről alkotott képünk. Természetesen még igen sok probléma vár megoldásra mind a részletkérdéseket, mind a szintézist tekintve.

A hazai geotermikus viszonyokra vonatkozó ismereteink és tudásunk mai helyzetét ezuttal elsősorban hidrogeológiai szempontból vizsgáljuk, annál is inkább, mert Magyarország sajátos geotermikus adottságai és jellemzői főképpen mélységi vizeinkkel kapcsolatban jutnak kifejezésre.

A Magyarhoni Földtani Társulat Mérnökgeológiai-Építésföldtani Szakosztályának 1972. február 22-i ülésén elhangzott előadás.

Földtani felépítés és a kéregszerkezet

Tekintettel arra, hogy a geotermikus jelenségek szoros kapcsolatban állnak a Földkéreg felépítésével, a Föld belsejében lejátszódó folyamatokról lévén szó, ezért az összefüggések érdekében röviden körvonaloznunk kell a magyar medence földtani szerkezetének és kialakulásának főbb ismérveit.

Tudvalévő, hogy Magyarország földtani felépítését az alpi-kárpáti-dinarid orogén öv közötti helyzete szabja meg. E gyűrődési övek által határolt közbülső tömeg meglehetősen heterogén szerkezetű, ami a kőzetkifejlődés és hegységszerkezeti mozgások változatosságában egyaránt megnyilvánul. A magyar föld hőttörténete az elméleti megállapítások és feltételezések, de a megfigyelt jelenségek és tények alapján is a harmadkorhoz, közelebbről a neogénhez kapcsolódik.

Magyarország földtani felépítésében lényegében a merev őskori és ókori kristályos alépitmény, a mezozóos karbonátos alaphegység és a harmadkori medencealakulatok vesznek részt. A merev kristályos aljzat sok tekintetben meghatározta a neoid felépitmény sajátosságait és szerkezetét. Ennek megfelelően a mezozóos üledékképződés - helyenként több ezer méter vastagságú karbonátos kőzetösszletet eredményezve - kratoszinklinálisokban ment végbe és a későbbi hegyszerkezeti mozgásokkal szemben már ez a rideg kőzettömeg is elsősorban törésekben nyilvánult meg. Már ekkor kialakultak a pannon medencére jellemző elsőrendű ÉK-DNY-i és erre merőleges tektonikai vonalak. A pannon medence belső tömege tehát már a varisztikum óta egyenlőtlen mozgású szerkezeti részekre tagolódott. Az egyenlőtlen mozgás következtében aztán eltérő fejlődéstörténetű és szerkezetű üledékgyűjtő részmedencék alakultak ki, különösen a fiatal harmadkorban, amikor az alpi hegyképződés a magyar köztes tömegben epirogén jellegű, főleg süllyedő mozgást váltott ki. E süllyedés paroxizmusát a pliocénben érte el, több ezer méter vastag homokos-agyagos jellegű üledéksorozat kifejlődését eredményezve.

A földkéreg belső részében lejátszódó folyamatok természetesen összefüggtek a kéreg alsó részében és a földköpenyben végbement jelenségekkel, miként az ma is történik. A magyar medence geotermikus megnyilvánulásai és a világszerte egyre jobban az érdeklődés előterébe nyomuló kéregszerkezeti és felsőköpeny kutatások a hazai kutatók figyelmét is felkeltették s korszerű szeizmikus, gravitációs, valamint geoelektromos mérésekkel vizsgálták a Kárpátmedence kéregszerkezetét. Elsőizben Gálfi és Stegena /1/ mutatták ki reflexiós módszerrel a magyar medence alatti kéreg vékony mivoltát, illetve a Mohorovičic-szint átlagosan 24-26 km-es mélységét, amit a későbbi geofizikai vizsgálatok is igazoltak.

A mérési eredményekből kiderült tehát, hogy a földkéreg hazánkban mintegy 8-10 kilométerrel vékonyabb a szomszédos országokéhoz képest. A kéregkivékonyodás ténye aztán számos elméleti következtetést von maga után úgy a kéregkivékonyodás mechanizmusát, mint pedig a magyar medenceüledékek hőszármazását illetőleg. Szádeczky-Kardoss /2/ a mélyáramlásos magmatektonikának tulajdonítja a kéregkivékonyodást. Stegena /3/ a kivékonyodás és a medencesüllyedékek genetikai kapcsolatára utal, mely nemcsak a magyar medencében, de a világ számos más részén is - elsősorban az intermontán területeken - megfigyelhető. Scheffer /4/ a Kárpátmedencék alatti földköpeny-magaslat és a geotermikus anomáliák összefüggésére mutatott rá, Winkler-Hermaden pedig már az 1957-ben megjelent "Geologisches Kräftenspiel und Landformung" c. munkájában az Alpok felgyűrődését a pannon medence alatti kéregkivékonyodással hozta összefüggésbe.

Tény az, hogy a magyarországi fiatal magmatektonikai, szubvulkáni és vulkáni folyamatok az Alpok orogenezisével egyidőben mentek végbe. Egyre több kutató vallja azt a nézetet, hogy a fiatal harmadkori magmakinetika és a sajátos magyar kéregszerkezet kifejlődése szoros kapcsolatban van a magyar medence rendellenesen átfutótt mivoltával.

A magyar medence geotermikus jelenségei

A hazai geotermikus jelenségekre elsősorban a repedéses-hasadékos karbonátos kőzetekből kilépő hévforrások (mint amilyen pl. a Budai termális vonal, Harkány, Héviz, stb.) és az artézi kutakból kifolyó langyos és hévizek irányították a figyelmet. A magyar medence átlagosnál kedvezőbb geotermikus állapotának fontos bizonyítékai a ma már nagy számban rendelkezésünkre álló kifolyóvíz-hőmérsékleti, valamint a réteg- vagy talphőmérséklet mérési adatok s az ezekből számított reciprokt geotermikus gradiens értékek. Ugyanakkor az elmúlt évtizedekben mért földi hőáram értékek is alátámasztják a magyar medence geotermikus anomália viszonyait.

Földi hőáram

Boldizsár /5, 6/ a komló-i Zobák-aknában 3,035, majd későbbben Hosszúhetényben, Nagylengyelben, Szentendrén és Hajdusoboszlón egyaránt $2,0 \text{ cal/cm}^2 \cdot \text{sec}$ -nél nagyobb hőáramértékeket mért. Számítása szerint a magyar medence átlagos hőfluxusa $2,4 \text{ cal/cm}^2 \cdot \text{sec}$, vagyis majdnem kétszerese a világ közepes hőáramértékének.

Lee, W.H.K. /7/ szerint a világ átlagos földi hőáram értéke $1,5 \pm 10\% \text{ cal/cm}^2 \cdot \text{sec}$. s ezen belül

a prekambriumi kontinentális pajzsokon	$0,92 \pm 0,17$
a paleozóos gyűrődési területeken	$1,23 \pm 0,4$
a mezozóos és kainozóos orogén területeken	$1,92 \pm 0,49$
a tengeri árkokban	$0,99 \pm 0,61$
így a tengeri hátságokon	$1,82 \pm 1,56$

értékek adódnak.

A hazai hőárammérések száma azonban ma még csekély s a területi eloszlás megállapításához nem elégséges s emiatt néhány kutató jogosan kétségbevonja a $2,4 \text{ cal/cm}^2 \cdot \text{sec}$ átlagérték érvényességét.

Az eddigi adatok alapján azonban el kell fogadnunk azt a tényt, hogy a magyar medencében az átlagosnál nagyobb földi hőáramértékek fordulnak elő. A földi hőáramlás problematikáját - eltekintve a mérési és értékelési nehézségektől - csak nehezíti az a körülmény, hogy a pannon medence földi hőáramának eredetére nézve ma még csak elméleti megfontolásokra s indirekt bizonyítékokra támaszkodhatunk.

Reciprok geotermikus gradiens

A gyakorlati hévízkutatásban rendszerint az ún. reciprok geotermikus gradiens érték meghatározását végezzük, vagyis azt a méterben mért távolságot vesszük, amely alatt a hőmérséklet emelkedés 1°C . Reciprok geotermikus gradiens méréseket nagy számban elsőként Sümeghy /8/ közölte 1929-ben, de ő még csak a kifolyóvíz hőmérsékletéből számította a gg értéket, amit manapság látszólagos gg -nek nevezünk. Valóságos reciprok geotermikus gradiens értékeket a műszerrel mért mélységi hőmérséklet adatokból kapunk a rétegpróbák és rétegvizsgálatok során. Ezzel szemben az iszapöblítéssel rotari módszerrel mélyülő furásokban az elektromos furólyukszelvényezés során végzett hőmérsékletmérések nem adnak pontos és megbízható eredményeket, mivel az iszap csak néhány napos állás után képes átvenni a kutkörnyezet valódi hőmérsékletét.

A rétegvizsgálatok során nyert műszeres mélységi hőmérsékletmérési adatokat nagy számban elsőként Bélteki /9/ közölte. Bélteki kezdeményezésére eleinte minden 300 méternél mélyebb, jelenleg pedig minden 200 m-nél mélyebb vizkutató és vízfeltáró furásban kötelező a talp- vagy réteghőmérséklet mérés, az érvényben lévő kutszabvány előírásainak megfelelően. A méréseket általában a Leutert gyártmányú Hügel-féle dugattyús regisztráló hőmérsékletmérő műszerrel végzik, melyet a kutszaj-tömszelencén keresztül acélhuzalon bocsátanak le motoros csörlő segítségével az adott mélységig.

Ma már ezernél is több, az egész magyar medencére kiterjeszkedő valóságos gg értékkel rendelkezünk. A legtöbb mérést a fiatal üledékekben, a pleisztocén, levantei és felsőpannóniai rétegekben végezték. Jól kiegészítik ezeket az adatokat a kőolajipar által a nagyobb mélységekben s idősebb képződményekben kapott műszeres hőmérsékletmérési értékek.

Regionális és lokális geotermikus adottságaink

A magyar szakirodalomban közölt és a szakvállalatok által rendelkezésre bocsátott műszeres hőmérsékletmérési adatok alapján indult meg azután az a kvalitatív értékelési és értelmezési munka, melynek nyomán ma már jól ismerjük a geotermikus gradiens értékek területi eloszlását, a regionális izogeotermák lefutását és a hazai hőmérsékletlépcsőt. Ezen a téren Bélteki /10, 15/, Schmidt /12/ és Stegena /11/ munkásságát kell kiemelni.

A magyar medence egészére statisztikusan kiadódó $18 \text{ m}/^{\circ}\text{C}$ valóságos geotermikus gradiens átlagérték, illetve az ezzel ekvivalens $50\text{-}70^{\circ}\text{C}/\text{km}$ -es átlagos hőmérsékletlépcső erős bizonyítéka annak, hogy hazánk regionális pozitív geotermikus anomáliaterület, hiszen a környező területek és a földkerekség normális átlagos geotermikus gradiens értéke $33 \text{ m}/^{\circ}\text{C}$, míg a hőmérsékletlépcső általában $30^{\circ}\text{C}/\text{km}$.

Megjegyzendő, hogy rendes körülmények között a reciprok gg értékeknek a harmadkori üledékekre vonatkozó függőleges eloszlás nem lineáris. A felszínközeli rétegekben többnyire kisebb, $5\text{-}15 \text{ m}/^{\circ}\text{C}$ -os, míg a mélység felé bizonyos határig növekvő gg értékek adódnak. Így az $1500\text{ - }4000 \text{ m}$ közötti mélységszakaszban $20\text{-}25 \text{ m}/^{\circ}\text{C}$ körüli átlagértékeket figyelhetünk meg. Ezért a reciprok gg értékeket csakis egy-egy meghatározott intervallumra vonatkoztatva ajánlatos összehasonlítani és értékelni.

Nagy különbség mutatkozik a fiatal harmadkori üledékekben mért gg értékek és a karbonátos kőzetekben észlelt gg értékek között. A karbonát-

tos kőzetekben ugyanis a reciprok geotermikus gradiens értékek szélsőséges határértékek között váltakoznak, nevezetesen $1-400 \text{ m/}^{\circ}\text{C}$ között, attól függően, hogy a mérés helye a leszálló s hideg karsztviz övbe, vagy pedig a felszálló s forró vizet konvekciósan szállító törésrendszerbe esik. Figyelemreméltó körülmény az, hogy a Dunántuli Magyar Középhegység karbonátos tömegének normális átlagos valóságos geotermikus gradiense Vendel-Kisházi /13/ megállapítása szerint $36,4 - 40,0 \text{ m/}^{\circ}\text{C}$.

A világtáblának megfelelő valóságos gg érték adódott a budapesti népligeti furásban feltárt dolomit képződményben is, nevezetesen $33,5 \text{ m/}^{\circ}\text{C}$. A nagylengyeli olajtároló szerkezeten a karbonátos kőzettömeg átlagos valóságos gg értéke $30 \text{ m/}^{\circ}\text{C}$, miközben az értékek $18-36 \text{ m/}^{\circ}\text{C}$ között váltakoznak a repedésrendszerek alkotta áramlási pályák illetve a repedésmentes tömör blokkok helyzete szerint.

Feltűnő, hogy sok pozitív geotermikus anomália a kőolaj- és földgázmezők és telepek körzetében mutatkozik. A külföldi irodalom azonban a szénhidrogéntelepekkel kapcsolatos hőmérsékletnövekedést a megfigyelések alapján nem a szénhidrogéneknek, hanem a tárolókőzetnek illetve szerkezetnek a környezetéhez képest megemelt helyzetével hozzák összefüggésbe.

De nemcsak kőzetféleségek és rétegtani szintek szerint, de területileg is jelentős különbségeket figyelhetünk meg a hőmérsékleti értékek és a gg értékek tekintetében. Így például a Magyar Középhegység vonalától délre általában melegebb, attól északra pedig hidegebb területek vannak. Ha összehasonlítjuk a Kisalföldet a délkelet-alföldi medencével, azt látjuk, hogy a Kisalföldön, ahol a Duna tengelyében 6000 m üledékbastagsággal számolhatunk, az átlagos reciprok gg érték a $800-2300 \text{ m}$ -es intervallumban $27,5 \text{ m/}^{\circ}\text{C}$, ugyanakkor Szentestérségében az $1600-2500 \text{ m}$ -es mélységközre a $20 \text{ m/}^{\circ}\text{C}$ érték jellemző. Továbbá az ismert pozitív geotermikus anomália területek, mint pl. Tiszakécske, Orosháza környéke, Hajduszoboszló, mind a Magyar

Középhegységtől délre vannak. Érdekes viszont az a körülmény, hogy a mar-
kás tiszakécskei pozitív geotermikus anomália közvetlen szomszédságában,
Lakitelektől délre kedvezőtlen gg értékekkel jellemzett területsáv húzódik
déli irányban a Tiszával párhuzamosan, a folyó jobbpartján, mintegy 5-15
km szélességben, Lakitelek-Főserdő-Csongrád-Csanytelek-Baks vonalában.

A magyar medence kedvező regionális geotermikus anomáliáján
belül számos lokális rendellenesen pozitív és negatív geotermikus területet
ismerünk. Ezek mindegyike külön vizsgálatot és értelmezést tesz szükséges-
sé. Sokszor felvetődik a kérdés, mint pl. a tiszakécskei anomália esetében,
hogy a mélymedencék felől érkező vízáramlásnak milyen szerepe van a terü-
let átfűtésében s hogy mi a szerepük a szerkezeti vonalaknak, töréseknek.
Fiatal laza üledékek esetében ugyanis nagy méretű törésekről, vetődésekről
általában nem igen lehet szó, legfeljebb ún. fellazulási zónákról az egyes
részmedencék periferiális részein. Megjegyzendő azonban, hogy Cloos, H.
kísérleti vizsgálatait, valamint Cloos, E. /14/ a Gulf Coast vidékén a nagy
vastagságú geoszinklinális jellegű üledéksorozatban tett megfigyelései azt
biztosították, hogy lágy, puha agyagokban is létrejönnek repedések a fe-
szültségek hatására. Köztudomású az is, hogy atektonikus rétegzavarodá-
sok és az anyagtömörülés is létrehozhat töréseket, vetőket laza üledékekben.

A magyar medenceüledékek tulnyomórészt vízszintes vagy közel
vízszintes településű porózus rétegeit kitöltő s lényegében stagnáns, fosz-
szilis rétegvíz jellegű hévizei esetében a bezáró kőzet és a bezárt folyadék
termikus egyensúlyban van. Ezzel szemben a repedezett hasadékos kőzetek-
nél merőben más a helyzet. Mivel a hőraktározó és hőszállító közeg, vagyis
a hasadékvíz nem a rétegek pórusaiban, hanem a függőleges és közel-függő-
leges repedések mentén, vagyis kötött pályán áramlik s ezért a mindenkori
vizkilépés és vizbelépés helye a külszínen vagy a kutakban sohasem a faka-
dási szint réteghőmérsékleti állapotára, hanem a vonatkozó tárolórendszer át-
lagos telephőmérsékletére jellemző. A nagy mélységű rezervoárookra lassu

áramlás vagy éppenséggel stagnálás jellemző s ezáltal ott nagyobb hőfelvé-
telre van lehetőség. A földi hőáramnak a karsztvizeredetű meleg források
és hévizelelfordulások keletkezésében játszott szerepével Vendel-Kisházi ta-
nulmánya /13/ foglalkozik részletesen.

A repedezett-hasadékos karbonátos kőzetek esetében különösen
megmutatkozik a geotermika és a hidrológia szoros kapcsolata. A hidrodinamikai folyamatok éppoly mértékben befolyásolják a geotermikus viszonyo-
kat, miként a víz kemizmusát. A víz nagy hőraktározó képességű s nagy
mozgékonyága következtében jelentős hőmennyiségeket tud szállítani nagy
távolságokra. De nemcsak a nagy mélységből származó avagy nagy pozitív
hőanomália területekről konvekciósan áramló víz hőszállítására érdemel fi-
gyelmet, de a felszínről beszivárgó hideg csapadékvíz is nagy területeken
képes jelentős méretű hűtő hatást kifejteni. Minthogy a mélységi vizek áram-
lási viszonyait repedezett-hasadékos kőzetekben elsősorban a hegyszerkeze-
ti alakzatok, törésrendszerek, vetőzónák szabályozzák, ezért a geotermikus -
hidrológiai rendszerek kifejlődésére is nagy hatással vannak ezek a tektoni-
kai elemek.

Röviden összefoglalva a magyarországi hévizek kialakulását s
ezzel kapcsolatosan a kedvező geotermikus viszonyokat végeredményben el-
sődlegesen kéregszerkezeti és magmatektonikai folyamatok eredményezték.
A geotermikus energiát hordozó hévizeinknek nincs közvetlen hőforrásuk,
miként a világ hipertermális területein, a jelenleg működő vulkánok és szub-
vulkánok körzetében előforduló hévizeknek és gőzöknek. A magyar medencé-
ben az átlagosnál mintegy 10 kilométerrel vékonyabb földkéreg mélyebb ré-
szeiből és a földköpeny felső részéből feltehetőleg vezetés és sugárzás ré-
vén származó hő fűti át a kőzeteket és a bezárt mélységi vizeket. Ez az oka
annak, hogy nálunk ismeretlenek a vulkáni öveket kísérő 200-400 °C-os hé-
vizek és gőzök s hogy hévizeink nélkülözik az utóbbiakat jellemző vegyi al-
katrészeket.

A geotermikus energia hasznosítása

Megvizsgálva a hazai geotermikus energia hasznosításának jelenlegi állását, határozott fejlődés bontakozódott ki az elmúlt évtizedben. Ezt megelőzően ugyanis csaknam kizárólag balneológiai célokra hasznosították hévizeinket s legfeljebb a fürdőépületek és a fürdőkhöz tartozó kisebb üveg-házak fűtése történt néhány esetben. A hévizeinkben rejlő geotermikus energia szélesebb körű, nagyüzemi hasznosítása nem régi keletű nálunk. Iparilag kenderáztatás céljából hasznosították a 40°C hőfok körüli hévizet az ötvenes évektől kezdve, először Eperjesen és Vajhátton Csongrád megyében. A nagyszabású, korszerű geotermikus energiahasznosítás az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság kezdeményezésére a hatvanas évek elején kezdődött.

A geotermikus értékűnek nevezett 60°C -nál nagyobb hőmérsékletű hévizet szolgáltató kutak száma jelenleg már 132, míg a nálunk héviznek nevezett 35°C -nál melegebb vizű kutak száma 465 volt 1971. december 31-én. A legnagyobb vízhőmérsékleti kategóriákba eső kutak száma a következőképpen oszlik meg:

90 - 100°C	26 kut
80 - 89°C	19 kut
70 - 79°C	33 kut
60 - 69°C	44 kut

A legmelegebb vizeket főképpen a délkeletalföldi medencében s ezen belül is Szentes vidékén tárták fel az 1800-2500 méteres mélységben. Megjegyzendő, hogy kivételes esetekben 100°C -nál is nagyobb hőfoku vizeket sikerült feltárni. Így pl. a Letenye I. sz. szénhidrogénkutató furásban a 3750-3755 m-es miocén rétegből 120°C hőmérsékletű és 525 liter/perc mennyiségű vizet nyertek. Hasznosításra azonban a rendkívül nagy rétegnyomásviszonyok miatt (565 att termelés közbeni talpnyomás !) egyelőre nem kerülhet sor biztonsági okokból.

Magyarország jelenleg üzemelő 10 legmelegebb vizet adó hévízkutját az 1. sz. táblázat tünteti fel.

Ami a hasznosítás módját illeti, épületek és lakások fűtésére általában a 80-100 °C-os vizek a legalkalmasabbak. Ilyen célra jelenleg mintegy 10 kut vizét használják. A mezőgazdaságban üvegházak, állattenyésztési létesítmények, továbbá fóliasátrak és alagutak fűtésére elsősorban a 60 °C-nál melegebb vizeket használják. Erre a célra a 60 °C-nál melegebb vizet adó kutak 38 százaléka szolgál. Ujabban a 45-60 °C-os hévizeket is eredményesen alkalmazzák a fóliaalagutak fűtésére.

Több helyütt komplex, több-lépcsős hasznosítás történik, melynek legszebb példája a szentesi kórház és a lipóti Petőfi MGTSZ.

Magyarország tehát jellegzetes példája a viszonylag kis hőmérsékletű geotermikus rezervoárrendszerekből kitermelt ún. kis entalpiájú hévizek hasznosításának. A kitermelt geotermikus energia nagyságára nézve Boldizsár /5/ közölt adatokat 80 hévízkut hozamadatára és hőmérsékletére támaszkodva s az összenergiát a kutak teljes kapacitású termeltetése mellett 440, 000 kW-nak számította.

A hasznosítás terén még igen sok lehetőségünk van. De figyelembe véve azt a körülményt, hogy geotermikus energiakincsünk a mélységi vízkészlet függvénye, ezért elsőrendű feladatunk a korszerű hévíztermelés és hévízkészletgazdálkodás megteremtése. Ennek érdekében az Országos Vizügyi Hivatal két rendeletet adott ki a közelmúltban. Ezek közül az egyik (a 8/1970. sz. utasítás) a hévízművek-hévízkutak üzemeltetési szabályzatát, míg a másik (a 2/1971. sz. utasítás) a hévízkutak kötelező időszakos műszeres felülvizsgálatát és karbantartását tartalmazza. A tudományosan megalapozott tervszerű hévíztermelés és hévízkészletgazdálkodás már csak azért is fontos, mert tulnyomórészt nem utánpótlódó s így meglévő, korlátozott készletet fogyasztó rétegvíztermelés folyik a geotermikus energianyerés során.

MAGYARORSZÁG 10 LEGMELEGEBB VIZET ADÓ HÉVIZKUTJA

Kut helye	Megnyitott szakasz m - m	Kezdeti víz - hozam li - ter/perc	Kifolyó víz - hőmérsék - let °C
Cserebökény - Népszabadság MGTSZ	1890-2176	2000	99
Szentes - Termál MGTSZ Ilonapart - 4.	2187-2323	2400	99
Zalakaros - fürdő 1.	2219-2307	1500	99
Szentes - Termál MGTSZ Donát - 2.	1829-2192	1700	98
Szentes - Felszabadulás MGTSZ 1. sz. kut	1928-2202	2000	98
Békéscsaba - 2. sz.	2149-2374	1330	98
Szentes - Alkotmány - MGTSZ 2. sz. kut	2083-2266	1900	96
Szentes - Termál MGTSZ Donát - 1. sz.	1876-1984	1470	96
Fábiánsebestyén - SERTÖV 2. sz.	1751-1994	1600	96
Nagymágocs - Viharsarok MGTSZ	1625-1985	1730	96

Megjegyzés: A felsorolt kutak hévizadó rétegei a felsőpannóniai alemelet alsó szakaszában, az un. fő héviztároló szintben települnek, kivéve a zalakarosi fürdő kutját, amely triász mészkőből termel.

HIVATKOZOTT IDORALOM

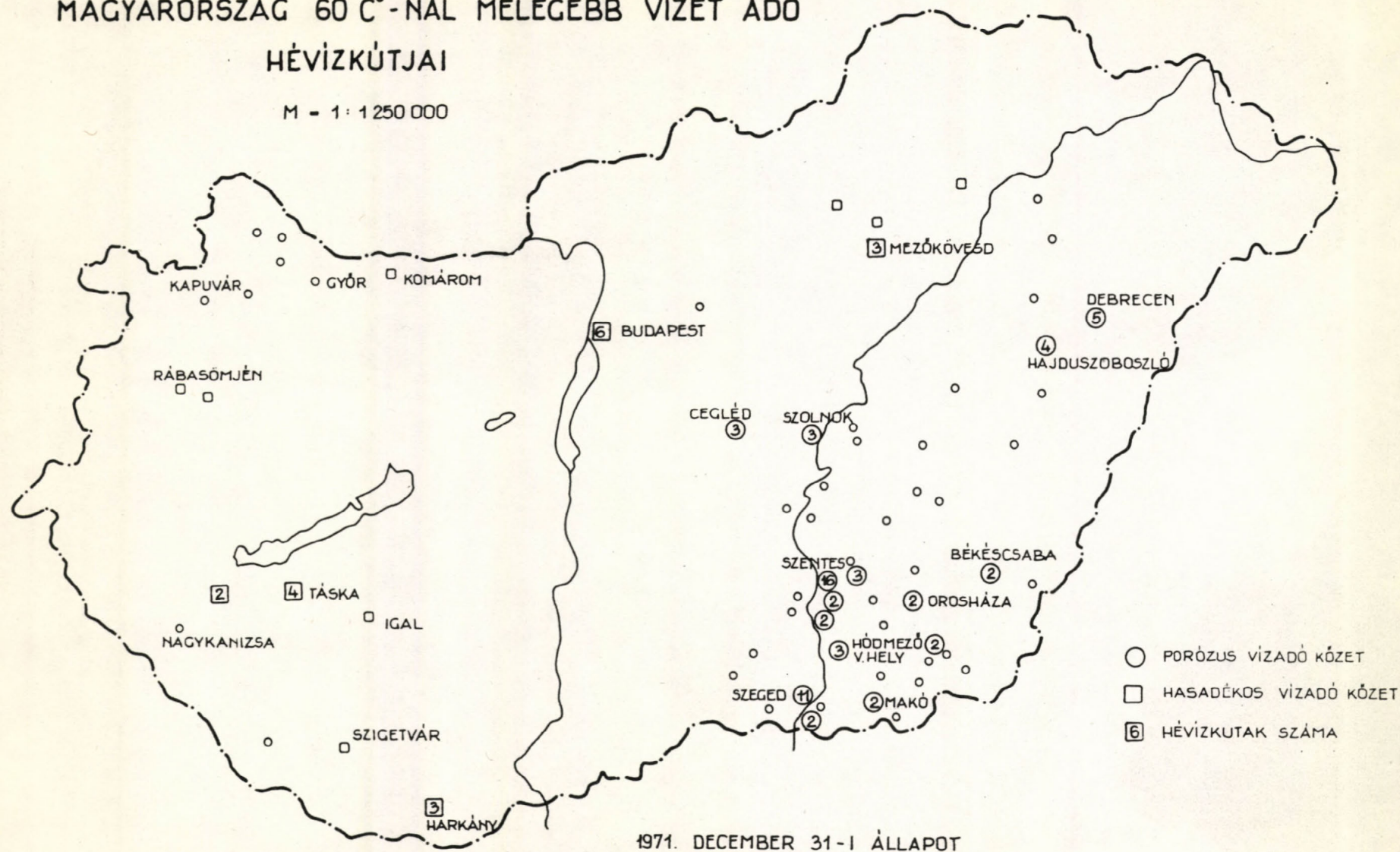
- 1.) Gálfi J. - Stegena L. 1960: Mélységi reflexiók és a földkéreg szerkezete a Magyar medencében, Geofizikai Közl. 8.
- 2.) Szádeczky-Kardoss E. 1968: A Föld szerkezete és fejlődése.
- 3.) Stegena L. 1967: A Magyar-medence kialakulása, Földtani Közl. 97. k. 3.sz.
- 4.) Scheffer V. 1960: A Kárpátmedencék néhány regionális geofizikai problémájáról. Geofizikai Közl. 8.sz.
- 5.) Boldizsár T. 1970: Geothermal energy production from porous sediments in Hungary, Geothermics, Vol. 2. Part 1.
- 6.) Boldizsár T. 1944: A pécsbányatelepi liász szénelőfordulások geotermikus viszonyai. Bány. és Koh. Lapok. 19.sz.
- 7.) Lee, W.H.K. 1965: Terrestrial heat flow. Geophysical Monograph Series No.8.
- 8.) Sümeghy J. 1929: Die Geothermischen Gradienten des Alfölds, MÁFI kiadvány.
- 9.) Bélteky L. 1963.: Ujabb adatok a hazai geotermikus vizsgálatokhoz. Geofizikai Közl. 1.
- 10.) Bélteky L. 1966: Magyarország területének geotermikus viszonyai az 1956-1965 évi kutatásokban végzett hőmérséklet mérések alapján. Hidrológiai Közl. 9.sz.
- 11.) Stegena L. 1964: Magyarország geotermikus térképei. Geofizikai Közl. 13.k. 2.sz.
- 12.) Schmidt E.R. 1962: Vázlatok és tanulmányok Magyarország vízföldtani atlaszához, MÁFI kiadvány.

- 13.) Vendel M. - Kisházi P. 1963, 1964: Összefüggések melegforrások és karsztvizek között a Dunántuli Középhegységben megfigyelt viszonyok alapján. I. és II. rész. M. Tud. Akad. Műsz. Tudományok Oszt. Közl.
- 14.) Cloos, E. 1968: Experimental analysis of Gulf Coast fracture patterns. Bulletin of Am. Assoc. Petr. Geol. 52. k. 3. sz.
- 15.) Magyarország hévízkutjai. 1966. I. kötet. VITUKI kiadvány
- 16.) Budapest hévizei. 1968. VITUKI kiadvány.

MAGYARORSZÁG 60 C°-NÁL MELEGEBB VIZET ADÓ HÉVÍZKÚTJAI

M - 1 : 1 250 000

40/a



1971. DECEMBER 31-I ÁLLAPOT

TALLOZÁS A MŰSZAKI- ÉS GYAKORLATI FÖLDTAN MESGYÉJÉN

Schmidt Eligius Róbert

Az utóbbi években - mint már annyiszor - újra nekilendült a gyakorlati földtan oktatása, szervezése, művelése. 1950 körül megindult a mérnök-geológus képzés a bányamérnöki karon. 1951-ben megalakult, majd fokozatosan kiépült az Építésügyi Minisztérium Földmérő és Talajvizsgáló Irodájában a mérnökgeológiai osztály. 1952-ben alkalmazott földtani tan-
széket szerveztek a budapesti tudományegyetemen. A Magyarhoni Földtani Társulatban 1962-ben megalakult a mérnökgeológiai szakosztály. 1966-ban a Magyar Állami Földtani Intézetben az ősi Vizföldtani Osztályt átszervezték Építésföldtani és Vizföldtani osztállyá, miután az 1947-es kísérlet, a műszaki földtani osztály felállítása hamar abba maradt.

Mindez a lázas szervezés persze nem azt jelentette, hogy a közvetlen gyakorlati célú, ugynevezett alkalmazott földtant eddig hazánkban nem művelték volna, vagy hogy nem volt elég fejlett. Csupán azt, hogy újra rá-
eszméltek a hasznára, fontosságára és az idők szellemének megfelelően nagyobb és állandóbb keretet igyekeztek neki biztosítani. Néha több figyelmet áldozva a keret szervezésére, mint a belső tartalom és tárgyi, személyi feltételek biztosítására, annak ellenére, hogy e tekintetben hazánkban is kétségtelenül igen sokat lehetett volna a haladó hagyományokból meríteni. Ilyen természetű problémákat ugyanis tömegesen produkált és oldott meg a múltban a magyar bányászat, a vízépitő-, az ut- és vasutépítő ipar stb. Lássuk közülük talán néhányat.

Gondoljunk például az egykori világhírű magyar ércbányászat vízten-
lenítését szolgáló ugynevezett megyetárókra, amelyek egy egész bányavidek vizeit - mert az akkori időkhöz képest, bár már igen fejlett vízemelő-
gépeik voltak, mégsem emelhették már azt gazdaságosan napszintre - ösz-

szegyűjtötték és valamelyik távol lévő és megfelelően mélyebben fekvő völgy alján haladó folyóba vezették. Ilyen volt Selmezbányán az 1782-ben elindított 16,5 km, oldalágaival 22 km hosszú s a Garam balpartján kiszáradzó II. József altáró. Selmec vidékén az 1400-ban már munkában állott az 5,6 km hosszú Bieber-altáró. A Körmöcbányán 1841-ben telepített és végül is 12 km hosszúságot elért Nádor altáró. A nagybányai Veresvizén az 1850-ben kezdett 4 km hosszú Sveizer altáró. A Verespatakon 1783-ban kezdeményezett 2,9 km hosszú Szent Kereszt altáró stb.

Óriási szellemi, fizikai és gazdasági teljesítményeket jelentettek ezek annak idején és nem egy esetben sok évtized, sőt emberöltő, a II. József altáró esetében csaknem egy évszázad, pontosan 96 év sziszifuszi munkáját képviselték ezek - a külföldi szakemberek által is nagyra értékelt s valósággal világcsodának tartott mérnökgeológiai létesítmények.

A vasuti alagutak főleg a Kárpátokban voltak gyakoriak, általában 1000-1200 m-nél ritkábban hosszabbak. A leghosszabb magyar vasuti alagut Fiume előtt készült és a fővonaltól a tengeri kikötőhöz vezetett. Hossza 1837 m volt és függőleges vetületben egy teljes kört irt le, hogy spirálisan a 48 méteres magasságkülönbséget letudja.

Kettős alagutrendszer készült Pozsonyban (703 fm), a Déli vasut budai alagutja 361 m hosszú stb.

Különösen Erdélyben sok helyütt kellett az ut- és különösen a vasut-építőknek földcsuszamlásokkal megbirkózniuk. Az ország mai területén is van néhány olyan hely, ahol ez a veszély többé-kevésbé állandóan fennáll. Ezek közül is talán a legismertebb a Balaton környék néhány pontja, például Balatonkenese stb.

De nemcsak az ut-, vasut-, hid- és alagut-építés vetett fel a múltban gyakran mérnökgeológiai problémákat. Jelentkeznek ilyenek ma is. Így a folyó- és patakszabályozás (pl. Duna, Tisza és mellékfolyók, Balaton stb.), a vízi utak építése és fenntartása (lásd: Vaskapu, Kazánszoros stb.), duz

zasztó, völgyzáró, ármentesítő-gátak, különböző zsilipek, kereskedelmi és ipari stb. kikötők, vizierő-telepek, lecsapoló- és öntöző csatornák létesítése, fenntartása és üzemelése közben.

Sok és kényes műszaki földtani problémát vetett fel a sóbányászat ugynevezett nagykamara, vagy csarnok-fejtése, a sóbányák különösen fontos víztelenítését biztosító körtárók stb létesítése, fenntartása.

Sok mérnökgeológiai probléma megoldását kívánta a budapesti Vizművek és Közművek a Dunát harántoló 4 járható alagutja és 6 nem járható, ugynevezett bujtatója is.

Ezek közül a Vízűvek részére 1894/95 és 1952/56 között 2 járható alagut készült el. (az I., illetve II. számú átemelőknél) és 6 nem járható, ugynevezett bujtató (É-ről D felé haladva az I. és II. számú átemelőknél, a Főtelepnél, Békásmegyernél, Budaujlaknál és a Sziget utcánál). De a Közműveknek (villany, gáz) is van egy járható dunai alagutja, 1972-ben pedig üzembe helyezik a Metro-nak a Dunát is harántoló alagutját, az utóbbinál a M. Áll. Földtani Intézet is közreműködött 1952-54 és 1970-ben.

A budai Várhegyet a Lánchidnál harántoló közuti alagut 1908-1910-ben létesült.

Mérnökgeológiai természetű problémák merültek fel a sóbányák méretezésével, vízvédelmével (1941-1942) és például Komlón (1953-53) a szénbányászattal kapcsolatban is.

A gyakorlati célkitűzésű geológiai feladatok közé szokás sorolni az olyan ásványi nyersanyag kutatásokat is, amelyek kifejezett célja annak lehetőleg gyors, a részletekre való kitérés nélküli eldöntése, hogy lehet e bizonyos területeken számolni a keresett ásványanyag esetleg hasznosítható mérvű előfordulásával. Egyébként ugyanezt a kutatást előzetes bányageológiai, vagy átnézetes teleptani kutatásnak is nevezzük.

A vázolt tudományágaknak általában nem feladatuk globális, vagy akárcsak regionális problémák megoldása. Céljuk konkrét műszaki, vagy más gyakorlati földtani vonatkozású kérdések megoldásához - ott, ahol arra szükség van és az kívánatos - a geológia és a műszaki tudományok bármely ága eredményeinek felhasználásával is a helyes megoldást elősegíteni.

SZÉN BÁNYA VÁLLALATOK FÖLDTANI SZOLGÁLATÁNAK MÉRNÖKFÖLDTANI JELLEGŰ FELADATAI ⁺

Juhász András

A földtani szolgálatok feladatait a nehézipari miniszter, a Központi Földtani Hivatal elnökével egyetértésben a 9/1970. sz. utasításban szabályozza. Ebben konkrétan mérnökföldtani feladatokat nem találunk, csupán az utasítás e) pontja tesz utalást a kőzetminták komplex feldolgozására, m) pontja pedig megemlíti, hogy résztvesz a bányakárok kivizsgálásában.

A bányatelepítés és termelés azonban más feladatok elvégzését is szükségessé teszi, de miután nincsenek szabályai, a mérnökföldtani munka a földtani adottságoktól, a vezetők igényétől és a bányaföldtani szolgálat létszámának összetételétől, függően, másképpen alakul.

Nem régen biztak meg az Egyesült Magyar Szénbányák vezetői munkabizottság vezetésével, amelynek feladata volt elkészíteni a "Korszerűen gépesített frontfejtések területének előzetes földtani előkészítése és a fejtések során észlelt földtani adatok dokumentálása" c. tanulmányt.

Az elkészült tanulmány a földtani kutatás összes feladatait meghatározza. Ennek csak 11-15 oldala kimondottan mérnökföldtannal foglalkozó rész. Az anyag összegyűjtésekor különösen tapasztaltuk, hogy mennyire szükséges lenne az elvégzendő feladatok és módszerek rögzítése és a feldolgozás módjának meghatározása.

A Borsodi Szénbányák Földtani Osztályának ügyrendje már az alábbi mérnökföldtani feladatokat rögzíti:

- 1) Kőzetfizikai, kőzetmechanikai jellegű munkák.

⁺ Előadásként elhangzott a MFT Mérnökgeológia-Építésföldtani és az OMBKE Bányászati Szakosztály 1972. november 8-i közös rendezésű előadóülésén.

- a) Saját építkezéseinkhez talajmechanikai szakvélemény elkészítése.
- b) A bányaműveletek korszerű tervezéséhez, vezetéséhez kőzetfizikai, kőzetmechanikai szakvélemény készítése.
- c) Kőzetfizikai és kőzetmechanikai vizsgálatokhoz a mintavételi helyek kitűzése, a mintavétel módjának meghatározása.
- d) A fizikai sajátságok változásának térképi ábrázolása.
- e) Kísérletek a mellékkőzeteknek olyan állapotba történő helyezésére, amelyek a bányászkodást megkönnyítik (talpduzzadás csökkentése, főtészilárdítás stb.).

2) Hidrogeológiai munkák:

- a) Vizbetörések, szivárgó vizek elemzése. Vizbetörések okának vizsgálata.
- b) Bányaműveléssel kapcsolatos felszíni vízhozam-változások, Felszín alatti vízszint-változások, kutak esetleges elapadása esetén azok okának kivizsgálása.
- c) Vizvédelmi előfurások, vízlecsapoló furások ellenőrzése, azok nyilvántartásának megszervezése, ellenőrzése.
Vízlecsapolási tervek készítése, bírálata.
- d) Azoknak a talajfizikai jellemzőknek meghatározása, amelyek szükségesek az előzetes víztelenítéshez (pl. szivárgási tényező, vízleadóképesség stb).
- e) A víztelenítéshez felhasználandó földtani szelvények és térképek szerkesztése, az ÁBBESZ. idevonatkozó rendelkezései szerint (pl. homokvastagság, védőréteg stb).
- f) Víztelenítés szervezése és gyakorlati kivitelezése.

- g) Bányavizelvezetéshez szükséges vízjogi engedélyek beszerzése.
- h) Víz tisztaság védelem (Külszíni vízfolyások, források védelme).
- i) A bányavizhasznosítást szorgalmazza, koordinálja.

A Bányavállalatok mérnököldtani munkáit két munkafeladata köré csoportosíthatjuk:

- I. Aknák létesítésével kapcsolatos mérnököldtani feladatok.
- II. Bányavágatok biztosításával, fejtési mezők és fejtések telepítésével kapcsolatos mérnököldtani feladatok.

Ezek a feladatok különböző jellegűek külszíni és mélyművelésű bányászkodás esetén. A továbbiakban csupán a mélyművelésű bányák feladataival kívánunk foglalkozni.

A feladat még így is igen hosszadalmas, így csupán a fontosabbakat és azokat kívánom ismertetni, amelyeket előírások nem, vagy csak elveiben szabályoznak, és csupán helyi kialakult gyakorlatuk van.

Az aknák telepítésével kapcsolatos mérnököldtani feladatokat a környező bányák adataiból és a földtani kutatás részletes fázisában mélyített furások mintaanyagának közetfizikai feldolgozásából, illetve a hidrogeológiai jellegű kutatófurás adatai alapján végezzük.

A részletes kutatási fázisban általában - a bányaterület nagyságától függően - 1-3 furás mintaanyagának, kőzetének közetfizikai vizsgálatát végezzük. (Az erre a célra mélyült furás nagyobb átmérőjű).

Az elvégzett vizsgálatok az alábbiak:

Fajsúly, térfogatsúly.

Hézagterfogó, hézagtenyező.

Egyirányú nyomószilárdság (rétegződésre merőleges)

Egyirányú húzószilárdság (rétegződésre merőleges)

Törési határgörbe szerkesztése.

Rugalmassági modulus számítás.

Hidrogeológiai furást a részletes fázisban ez ideig bányaterületenként csupán egyet mélyítettünk.

Tervtárón és Erenyőn bányaműveletekkel megközelítettük a kutatófurásokat.

A furások kőzetfizikai eredményeit a bányából vett minták értékeivel, összevetve azt látjuk, hogy nem mutat nagyobb eltérést, mint az egymáshoz 100 m-en belüli mintavételi helyek eredményeinek szóródása. A furásokból vett minták kőzetfizikai értékeinek megbízhatóságát tehát a bányából vett minták adataival összehasonlítani, összevetni nem áll módunkban, mert nem tudjuk, hogy az eltérés a kőzet változékonyságából, vagy a vizsgálat módszeréből adódik-e. Eltérésének szóródásán belüli értéke, illetve a kőzet kőzetfizikai változékonysága viszont azt mutatja, hogy nagyobb figyelmet kellene szentelnünk, és fokozottabb mértékben felhasználni a bányászati tervezéshez egészen a fejtés technológiai, illetve a fejtési költségek meghatározásáig.

A hidrogeológiai furásokban a víztelenítéshez, a várható kiemelt vízhozam számításához legfontosabb adata a szűrődési tényező meghatározása. Bányabeli furás és a Bayer féle összefüggésből számított értékek azt mutatják (Edelény, Szeles, Fekete völgy), hogy a furásokból meghatározott (számított) szűrődési tényezők általában kisebbek, mint a bányában, vagy a bányákból vett minták alapján meghatározott szűrődési tényező értékek. Ezt elsősorban a kutkiképzés, a szűrőellenállás okozza. A csökkenés mértékét azonban az eddigi megfigyelések alapján figyelembe vehetjük.

"k" tényező értékei "m/sec"-ben:

Sp. 63. furás I-I/a.tp. közötti homok		$3,4 \cdot 10^{-5}$
D-i légakna	"	$3,9 \cdot 10^{-5}$
Sp. 99. furás	"	$3,9 \cdot 10^{-5} - 3,5 \cdot 10^{-6}$

Edelény bánya I. la. víztelenítő ereszke I-I/a.tp. közötti homok	3,05 . 10 ⁻⁵
Mészáros adatai víztelenítő er. I-I/a. tp. közötti homok	3,7 . 10 ⁻⁵ - 8,3 . 10 ⁻⁵
E. 441. furás I/a.tp. alatt 100-102-m-ben	1,23 . 10 ⁻⁵
" 131-132 m-ben	2,99 . 10 ⁻⁵
II.tp. fölött 133 m-ben	3,03 . 10 ⁻⁵
Edelény I. la. bánya II. tp. fölötti homok	3,66 . 10 ⁻⁵
E. 401. furás I/a.tp. alatt 108-118 m-ben homok	0,68 . 10 ⁻⁵
II. tp. fölött (161 m-ben) homok	0,52 . 10 ⁻⁵
Felsőnyárád 235 . furás IV. tp. fölötti 2. "	3,33 . 10 ⁻⁵
Fekete völgy II. la. IV. tp. fölötti homok átl.	2,73 . 10 ⁻⁵

A termeléshez kötött legfontosabb bányaföldtani feladatoknak tartjuk:

A széntelepek, a széntelepek beágyazásának, kísérő kőzetének (fedő-fekü) és ezek olyan utólagos változásának vizsgálatát, amely a vágatok biztosításának módját és a széntelepek fejthetőségét mutatják, igen fontos feladatnak tartjuk.

A széntelep szilárdsági viszonyainak változása elsősorban technológiai jellegű feladatok, döntések előkészítését segíti elő. Ismerete feltétlenül szükséges, mert

- megmutatja a széntelep fejthetőségét,
- lehetővé teszi a megfelelő (alkalmazható) fejtőgép kiválasztását,
- meghatározza az alkalmazott fejtések formáját,
- tervezni lehet aprózódását, mely elsősorban szén felhasználási, árbevételi vonatkozásának kérdésében fontos. (A kocka, darabos szénnek ugyanis sokkal nagyobb a kereskedelmi értéke, mint az apró szénnek.)

A jelenlegi gyakorlat szerint a feltáró vágatokban a vájvégről, frontelőkészítő vágatokban pedig vagy a vájvégről vagy erre a célra kialakított mintavevő fülkéből történik a mintavétel.

A kőzetminták (szén) alábbi vizsgálatát végezzük:

Fajsúly, térfogatsúly,

Hézagtérfogat, hézagtényező,

Egyirányu nyomószilárdság,

Egyirányu húzószilárdság.

(A rétegződésre merőlegesen, némely esetben, pl. gyalus frontoknál párhuzamosan.)

Ez azonban nem nyújt egyértelmű felvilágosítást sem a jövesztetőségre, sem az aprozódásra, mert a szenek azonos egyirányu törési szilárdsági érték mellett is töréskor igen eltérően viselkednek.

Egyik esetben robbanásszerűen törik össze és darabjai nagy erővel repülnek szét, más esetben aránylag csendesen, morzsolódva törik a nyomás hatására.

Jól hasznosítható felvilágosítást nyújtana olyan berendezés alkalmazása a bányában, mely a fejtőgépekhez hasonlóan működne és hordozható kivitelben készülne.

Ilyen próbálkozás történt a Borsodi Szénbányáknál, a helyes kivitelhez azonban még nem jutottunk el.

Ennek lényege, hogy egy fejen késeket helyeznek el, és ezt kézzel meghajtva működteti. A szén ellenállásából következtet a jövesztetőségére.

Hozzávetőleges adat mérésére Magyarországon is használják a nyugatnémet Smidt kalapácsot. Ez rugóerővel egy golyót lő a falba és az anyag rugalmassága alapján összefüggést ad a rugalmasság és a szilárdság között.

E berendezés alkalmazhatóságának, illetve a Smidt kalapáccsal kapott méréseknek és összehasonlításuk az egyirányu nyomószilárdság értékek-

kel jelenleg folyamatban van. Ennek segítségével egy-egy laboratóriumi vizsgálati értékből kiindulva nagymértékben süríteni lehetne az adatokat mintavétel nélkül a helyszínen végzett méréssel.

Kísérő kőzetek szilárdsági viszonyai (állékonysága).

A korszerű fejtésekben alkalmazott önjáró berendezések egyirányú nyomószilárdsági igényeit a gyártó cégek katalógusai - tartalmazzák. Ezek az engedélyezési okiratban is szerepelnek (1. táblázat). Az igény tehát ebben az esetben konkrétan megfogalmazott, itt inkább a vizsgálatok kivitelezhetőségével van bizonyos problémánk.

a) Fedő kőzetek vizsgálata:

A fedő kőzetek Borsodban általában agyagok, szenes agyagok, ritkán kőzetliszt, homok.

Laza főtte esetén különösen akkor van problémánk, ha az "össz-szenőtt" a szénteleppel, ekkor u.n. lejáróval kell számolnunk. Ez nemcsak fejtési problémát jelent, hanem a szén minőségét is nagymértékben lerontja. Általában $4-5 \text{ kg/cm}^2$ alatt már célszerű védekezni a homok ellen.

b) Fekü kőzetek vizsgálata:

A fekü kőzetek vizsgálata technológia vonatkozásában igen fontos. A magyar szénbányászat egyik igen jelentős problémája, hogy a széntelepek fekü kőzete igen kicsiny szilárdságú. A nehézségeket tovább növeli az, hogy ezek általában agyagos kőzetek, mely nedvesség hatására nagymértékben megduzzad, szilárdsága csökken. Így sokszor nemcsak a bányanedves kőzet egyirányú nyomószilárdságát vizsgáljuk, hanem azt is, hogy a nyomószilárdság a feltételezett víztartalom-változás függvényében hogyan csökken.

Borsodi tapasztalat az, hogy 10-15 % víztartalom növekedés a kőzetek nyomószilárdságát gyakorlatilag 0-ra csökkenti.

Az önjáró berendezés

Sor- szám	T i p u s a	Fajlagos nyomása max. terhelésnél (kp/cm ²)		Mérete (mm)	
		T a l p	F ő t e	Maximum	Minimum
1.	Fletcher (175 Mp)	20,5	11	2501,2	1790,0
2.	Fletcher (150 Mp)	17,0	9	2298,0	1689,0
3.	Dobson Mester	11,8	13	1400-1960	967-1350
	(3+2 Gyám	11,3	21		
4.	Schwarz-Wild	19	23	1080	675
5.	Pajzs	3,2	5,5	2800	2080
6.	M - 87 E	14,4	6,8	1987	1162
7.	MK-97 K	28	10	1345	645

Fekü kőzetek esetében ezért az egyirányu nyomószilárdságon túlmenően az alábbi vizsgálatokat is elvégezzük:

Térfogatsúly meghatározás.

Viztartalom.

Plasztikus index.

A fekü kőzetek szilárdsági értéke az, amely talán leginkább változik.

A minták sűrítése itt a már említett Smidt kalapáccsal sem képzelhető el, mert az csak 100-700 kg/cm² között használható. A fekü kőzetek szilárdsága pedig általában 100 kg/cm² alatt van.

A fekü kőzetek nagyon változékonyak, és mivel gyakran vékony rétegesek, egy rétegnek vagy agyagos résznek a kimaradása vagy megjelelése a szilárdsági értéket nagymértékben befolyásolja. Nagyon fontos tehát talpként valamely olyan réteg (szenes agyag, homokos agyag, stb) kiválasztása, amely a legnagyobb szilárdságú és általában nagy kiterjedésű. Ez azonban újabb földtani ásványvagyon-gazdálkodási problémákat vet fel. Fekü kőzetnél vizsgálati problémaként jelentkeznek a homokok vizsgálata.

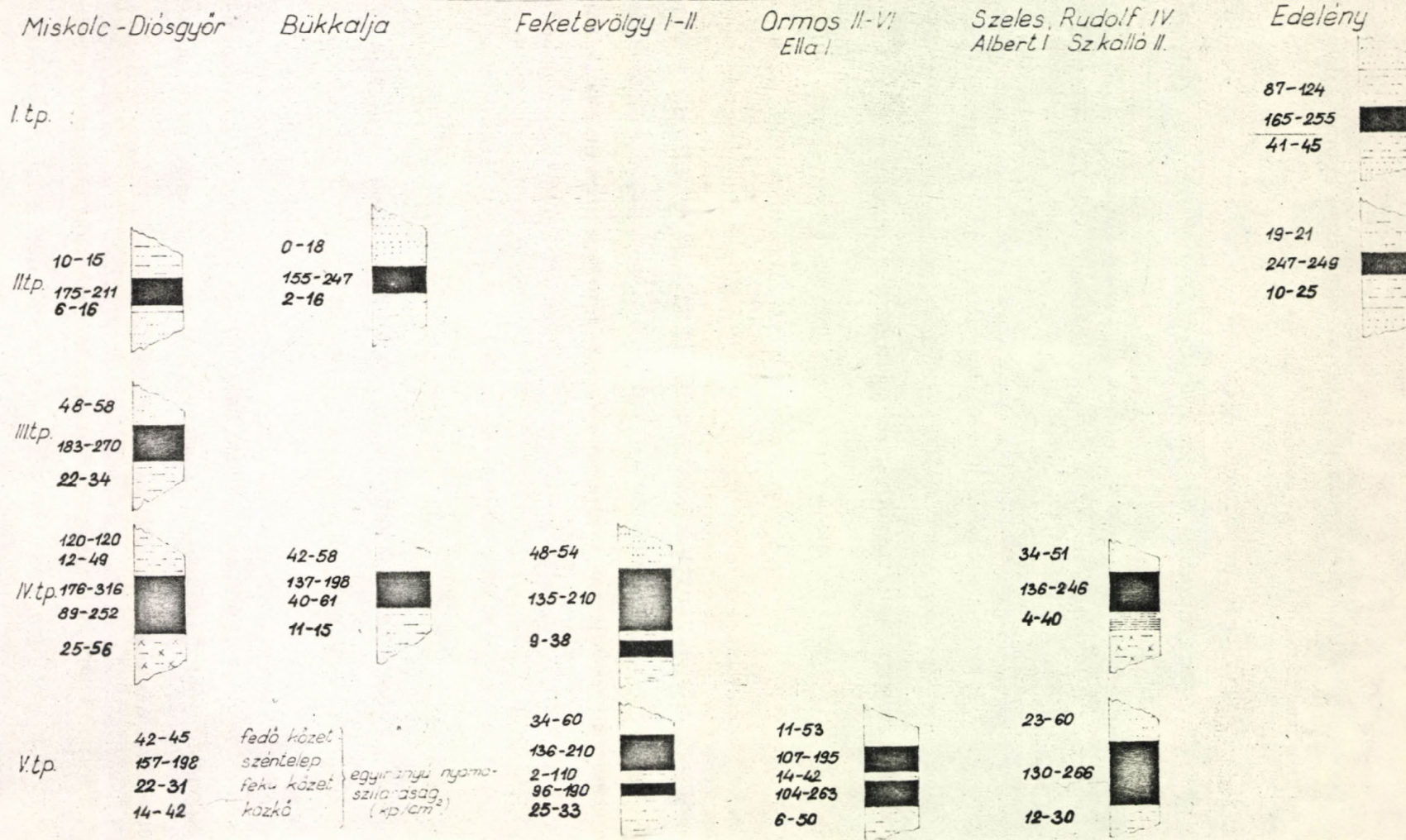
c) A széntelepekben található kőzetrétegek, átmeneti kőzetek vizsgálata.

Ezek Borsodban általában kisebb szilárdságúak, mint a széntelepek, Ezeken ugyanazon vizsgálatot végezzük, mint a széntelepek esetében.

A széntelepek fejtésénél nagyon sok problémát jelentenek a kovás betelepülések. Ezek kétféle megjelenésűek. Feltérképezésük szintén a bányaöldtani szolgálat feladata.

A Borsodi szénmedencében a kísérő kőzet kisebb, a széntelep sajnos nagyobb (nagy) szilárdságú. Az egyes telepek egyirányu nyomószilárdsági értékeit az 1. ábrán tüntettük fel.

A keletborsodi szénmedence széntelepeinek oszlopszelvénye és a kőzetek nyomószilárdsági értékei



A borsodi szénterület kőzeteinek szilárdsága a korszerű gépek alkalmazhatóságának éppen a határértékénél mozog. Ezért a kőzetek kőzetfizikai vizsgálata igen fontos feladat.

Röviden beszélnem kell még a hidrogeológiai feladatokról. Ezeket röviden már ügyrendünk ismertetésénél elmondottuk. Az egyes feladatok megoldásának módjára kitérni - idő hiányában - nem tudok, de nem is tartom szükségesnek.

Szeretném kihangsúlyozni, hogy bányáink hidrogeológiai adatainak feldolgozása igen rendszeresen történik. Ebben a témakörben 10.000 db /mérés/ 500 dokumentáció és 5000 vizelemzés áll rendelkezésünkre.

Ezek a feladatok, mint láttuk, igen sokrétűek. Az elmondottakon kívül még igen sok hasznos tevékenységet végezhetnénk. Ehhez azonban bányaföldtani szolgálat létszáma alacsony, kutatási eszközei korszerűtlenek, a mai feladatnak csak részben felelnek meg.

A MÉRNÖKGEOLÓGIAI SZAKMÉRNÖKKÉPZÉS TAPASZTALATAI VITAÜLÉS

A MÉRNÖKI GEOLOGIA SZAKMÉRNÖKI TANFOLYAM KIALAKÍTÁSÁNAK KÉRDÉSEI +

Kertész Pál

A mérnökgeológiai oktatás világszerte még meg nem oldott kérdés. Ahogy a mérnökgeológia tárgykörében, felépítésében, módszereiben is lényeges felfogásbeli eltérések vannak az egyes államok, iskolák, kontinensek között, úgy az oktatást is a legkülönbözőbb módon igyekeztek eddig megoldani. Az oktatás azonban szükségszerűen függvénye annak, hogy mit tekintenek azon a helyen a mérnökgeológia feladatának, a mérnökgeológiai oktatás céljának.

Nagyobb országokban, így a Szovjetunióban, az Egyesült Államokban, Franciaországban teljesen önállóan, nappali tagozaton képezik a mérnökgeológusokat vagy geológusmérnököket. Hazánkban ez az oktatási forma a bányászati képzéshez kapcsolódik és mintegy két évtizede kerülnek ki Miskolcra - különböző elnevezéssel - a műszaki földtant művelni tudó szakemberek. Ebben a képzésben azonban - különösen régebben - a szorosabban vett építésföldtan háttérbe szorult a bányageológusi ismeretanyaggal szemben.

Más országokban nincsen önálló mérnökgeológiai képzés, a mérnökgeológiát mérnökök (építőmérnökök, bányamérnökök stb.) vagy pedig geológusok művelik, és speciális képzést csak postgraduálisan szerkezhetnek meg, egyes helyeken szervezett, másutt pedig csak egyéni formában.

+/ Előadásként elhangzott a Közlekedéstudományi Egyesület Építési Oktatási Bizottsága és a Magyarhoni Földtani Társulat Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztálya 1972. június 25-i közös rendezésű vita-ülésén.

Hazánkban azért merült fel egy ilyen képzés szükségessége mintegy 10 évvel ezelőtt, mert a speciális magyar viszonyok miatt viszonylag későn kifejlődött mérnökgeológiai munkák során nélkülözhetetlenné váltak olyan szakemberek, akik ezen a téren részletes ismeretanyaggal rendelkeznek.

A mérnökgeológiai munkák hazánkban jórészt az építőmérnöki munkálatokhoz és munkakörökhöz kapcsolódtak. Igen csekély volt az építőmérnöki munkálatokat végző vagy azokat előkészítő munkahelyeken a geológusok vagy a miskolci végzettségű geológusmérnökök száma.

A 60-as évek elejére bebizonyosodott, hogy nem minden feladat oldható meg kizárólag az eddig használatos módszerekkel. Mivel a mérnökgeológiai feladatok elsősorban építőmérnökök részére jelentettek problémát, olyan döntés született, hogy a mérnökgeológiai továbbképzést a szakmérnök-képzés keretében, az építőmérnöki karon végzett mérnökök részére kell megszervezni (az első tanfolyam indulásakor még nem volt használatos az építőmérnöki elnevezés, egyszerűség kedvéért azonban a jelenlegi hivatalos elnevezést említem a régebbi időszakokra is).

Az elhatározás után szükségessé vált annak tisztázása is, hogy mi kerüljön oktatásra, mi legyen az oktatás alapelve. Megvizsgálva a lehetséges résztvevők végzettségét, és a képzés után betölthető munkakörét, meg kellett állapítani, hogy nem lehet kizárólag mérnökgeológiát oktatni, mert az átlaghallgatók geológiai alapismeretei ehhez nem elégségesek, hanem nagyon alapos geológiai képzéssel kell az oktatást kezdeni, mely magában foglalja az elemző földtant, a műszaki közettant, valamint a regionális földtani ismereteket is. Ezek mellett egyes már tanult tárgyak továbbfejlesztése is szükséges volt (pl. talajmechanika), vagy teljesen új tárgyak is sorra kerültek (pl. kőzetfizika), míg az anyag egy része bizonyos területen általános ismereteket nyújtva részletesebben taglalja a különböző mérnöki munkaterületek mérnökgeológiai problémáit.

Egy ily módon kialakított és a későbbiekben részletesebben ismertetendő koncepció alapján eddig két ízben folyt szakmérnökképzés ezen a területen, az 1966-67, és az 1969-70 években. Az első alkalommal még a hallgatók kiválasztásában csak azt a korlátozást alkalmaztuk, hogy tudományegyetemről nem vettünk fel senkit, de a hallgatók között az építőmérnökök mellett építészmérnök, földmérőmérnök, erdőmérnök, bányamérnök és geológusmérnök is volt. A második folyamiban az elsőnél szerzett tapasztalatok alapján már csak építő- és építészmérnököket vettünk fel, és ezzel az oktatás lényegesen egyszerűbbé és egyöntetűbbé vált.

Az első és második folyam tanterve azonos elveken nyugodott, de a tapasztalatok alapján másodizben bizonyos módosításokat hajtottunk végre az anyagban. A mostani ismertetésben kizárólag ennek a változtatott programnak az értékelése célszerű, mivel ezt általában jobbnak tartjuk, mint az első. Meg kell említeni, hogy a tanfolyamra mindkét alkalommal számosan jelentkeztek a geológusok, geofizikusok közül is, akik szintén hasonló munkakörökben dolgoznak vagy szeretnének dolgozni. Ezt az igényt felismerték az illetékes főhatóságok, így a jövő évben geológusok részére is indul szakképzés az építőanyagipari és építésföldtani területen.

A jelenlegi ankét célja az, hogy megvitassuk az eddigi tapasztalatokat. Az itt elhangzottakat azonban szeretnénk felhasználni az új, 1973-ban induló tanfolyam megszervezésénél is, így minden javaslatot, minden bírálatot köszönettel vesszük.

Az előadandó tárgyak összeválogatása nehéz feladat, mert mindazokat az ismereteket tartalmazniuk kell, amelyek a különböző munkaterületen dolgozó szakemberek részére fontosak lehetnek. Anélkül, hogy egy ilyen felosztás mindenben logikus lenne, úgy fogunk eljárni, hogy a földtani jellegű tárgyakat Vitális kollegám ismerteti, az egyéb tárgyakról pedig magam szólok.

A műszaki jellegű tárgyak négy fő csoportba sorolhatók:

- a kőzetanyagokkal foglalkozó,
- a vízzel foglalkozó,
- a szintetikus mérnökgeológiai,
- és a feltérési-kutatási munkálatokkal foglalkozó tárgyakra.

A kőzetanyagokkal foglalkozó tárgyak alapja elsősorban a kőzettan, így nem volt elégséges az egyetemi oktatás - már sok részletében feledésbe merült. - kőzettani anyagára építeni, hanem azt korszerű formában fel kellett frissíteni, erről a földtani tárgyak között történik említés. A kőzettan alapján indulhatott csak meg a részletes tárgyalás. Hazánkban a laza és összeálló kőzetek tárgyalása és művelése élesen elválasztott egymástól - ezért ezen oktatás során is egymástól függetlenül indul a talajfizika és a kőzetfizika tárgy.

A talajfizika oktatása során ismertnek lehetett feltételezni az egyetemi oktatás részletes talajfizikai anyagát és itt elsősorban olyan részek előadására került sor, melyek az utóbbi években fejlődő tudományágban ujszerűnek ígérkeztek, így a két tanfolyam előadásainak anyaga sem volt azonos.

Igen részletesen kerültek ismertetésre az újabb elméletek, anélkül azonban, hogy lehetőség lett volna részletesebb laboratóriumi vizsgálatokra. A vizsgához a hallgatók részletes irodalomjegyzéket kaptak, a tárgyhoz jegyzet nem készült.

A geotechnika tárgy összefoglalta a talajmechanikai, alapozási ismereteket, részletesen foglalkozott a földművekkel és a különböző állékonysági kérdésekkel. A tárgyhoz szintén nem készült jegyzet, de az ismertett és vizsgán kért anyag jelentős része megtalálható volt közismert magyar művekben.

Uj anyagként szerepelt a tanfolyam anyagában a kőzetfizika, a második tanfolyamon már kőzetmechanikával kiegészítve. Ez a tárgy ilyen fogalmazásban eddig nem nagyon szerepelt a műszaki köztudatban, így felépítése, tartalma is ujonnan volt meghatározandó. A kőzetfizika a kőzetek alapokról kiindulva tárgylta részletesen a kőzetek fizikai sajátságait, szilárdságát, időállóságát. A kőzetdarabról áttérve a kőzettömegre, azonos elvek szerint vált lehetségessé a kőzetmechanika oktatása is. Ebben a tárgykörben magyar összefoglaló irodalom nem volt, ezért jegyzetet kellett készíteni.

A kőzetek mellett második alap-elemet jelentő közeggel, a vízzel, már az egyetemi oktatás is sokat foglalkozott. Mivel azonban a mérnökgeológiai problémákat jelentő feladatok jelentős része közvetlenül vagy közvetve a vízzel kapcsolatos, vagy pedig éppen az a problémák gyökere, ezzel a kérdéssel is részletesebben kellett foglalkozni.

A hidrológia tárgy foglalkozott a felszíni vizekkel kapcsolatos hidrológiai problémákkal, vizszállítással, hordalékmozgással. Ezen belül részletesen ismertette a csapadékviszonyokat, a párolgás és lefolyások kérdéseit, a későbbiekben még említendő matematikai statisztika alapján a hidrológiai statisztikát is tartalmazta és foglalkozott a víztározók hidrológiai méretezésével.

A hidrogeológiai tárgy a két folyamaton eltérő felfogásban és eltérő tartalommal került előadásra. Az első esetben inkább geohidrológiai alapon a vízháztartási egyenletek kerültek részletesebben ismertetésre, a második esetben a víz szorosabban vett földtani folyamatait, és a vízelőfordulások földtani jellemzőit ismertették.

A kuthidraulika tárgy a víztermelő munkahelyek igényeit hivatott kielégíteni, a kutak körüli permanens és nem permanens szivárgást, hasadékos kőzetek hidraulikai viszonyait és általában a víztermelés kérdéseit tárgylta.

A szintetikus, mérnökgeológiai tárgyak kijelölése a két tanfolyamon más rendszer szerint történt meg. Az első esetben Mérnökgeológia címmel került előadásra két féléven keresztül a tárgy, részelőadókkal, de félévenként mégis egységes rendszerben. Az előadások egy részében a hallgatók elvi mérnökgeológiai, illetőleg kutatómódszertani témákról hallottak, míg más részében egyes munkaterületek mérnökgeológiai problémáiról, anélkül, hogy ez utóbbi téren ne maradtak volna hiányok. A kezdeti tapasztalatok - mondhatnánk tapasztalatlanságok - következtében ezt a rendszert nem látták jónak, mivel a féléven belüli társelőadók rendszere nem tett egységes oktatást lehetővé.

Igy a második folyamiban az egyszerűbb tárgyalási lehetőség és az egyes anyagrészek elválasztása miatt kisebb, önálló tárgyakba került a mérnökgeológia. Ezek voltak az Ut- és vasutépítés mérnökgeológiája, a lejtőmozgások mérnökgeológiája, földalatti üregek mérnökgeológiája, vízépítések mérnökgeológiája. E rendszer előnye, hogy az egyes tárgyak külön-külön jól kialakíthatók és előadhatók. Hátránya volt viszont ennek a módszernek az, hogy egyes problémák nincsenek egy-egy létesítmény-típushoz kötve. Így például lejtőmozgások szorosan kapcsolódhatnak vízépítésekhez, vagy közutakhoz is, tehát az ismétlések, átfedések lehetősége nagyobb. Az is hátránya ennek a rendszernek, hogy a mérnökgeológia elvi problémái (pl. szakvéleménykészítés) sehová sem illeszthetők be egyszerűen.

Lényegében ebbe a tárgycsoportba tartozott a morfológia is. Ebben igen részletesen került előadásra a felszínváltozás dinamikája. Az új folyamiban célszerűnek látszott az Elemző földtan tárggyal összekapcsolni.

E mérnökgeológiai tárgyaknak már feltétlenül alkalmazniuk kell a megfelelő földtani ismereteket is, ezért is szerepel az államvizsgán az elemző földtan és Magyarország műszaki földtana mellett a fenti mérnökgeológiai tárgyakból választhatóan egy.

A feltárási-kutatási munkák minden mérnökgeológiai tevékenység alapját jelentik, ezért ezek is találhatók a tárgyak között. Az első tanfolyamon feltárási és kutatási módszerek összefoglaló cím alatt, míg a másodikon önállóan szerepel a mélyfurás és a mérnökgeofizika. A mélyfurás bizonyos kutatómódszertani elvek ismertetése után foglalkozott a feltáró és a vizkutató furások technikájával, a furási módszerekkel és a hazai lehetőségekkel.

A mérnökgeofizika szintén teljesen új megfogalmazású tárgy volt az 1966-os indításkor. A geofizikai módszerek közül azok kerültek részletes ismertetésre, amelyeket a mérnöki feladatok végrehajtására közvetlenül fel lehetett használni. A tárgyat tudományos pontossági igényrel, sok gyakorlási lehetőséggel kapták meg a hallgatók.

Az építőanyagok bányászata tárgyban azok a legfontosabb bányászati alapismeretek szerepelnek, amelyek a bányaműveléssel, és így a környezetminőséggel összefüggnek, mind a kőbányászat, mind pedig a kavics- és agyagbányászat területén. Mivel más tárgyban nem szerepel, itt kerül előadásra az ásványvagyon megállapítása és minősítése is.

A mérnökgeológiai munkák, valamint a bányászat alapjául a mérnökgeológiai térképek szolgálnak. Ezeket külön tárgyban, részletesen ismertették.

Minden tudományban egyre nagyobb lesz a számítástechnika szerepe. Ezért a második tanfolyam szervezésekor felmerült annak a szükségessége, hogy a számítógépek használata és alkalmazása ismertetésre kerüljön. Sok tárgyalás után végülis egy matematikai statisztika című, valószínűségszámítás tartalmú tárgy került a hallgatók részére összeállításra, mely magában foglalt bizonyos számítástechnikai ismereteket is.

A tárgyak másik csoportjának ismertetése már nem az én tisztem. Meg kívánom azonban jegyezni, hogy az egész oktatási formának csak akkor

van igazán létjogosultsága, ha az egyes tárgyakban nem különül el a műszaki és a földtani rész, hanem minden egyes tárgyban - mint minden egyes mérnökgeológiai feladatban - egymástól el nem választva, összeötvöződve találjuk a földtani és a műszaki elveket, komplex ismeretanyag formájában.

TAPASZTALATOK ÉS JAVASLATOK A MÉRNÖKI GEOLÓGIA
SZAKMÉRNÖKI ÁGAZAT FÖLDTANI OKTATÁSI PROGRAMJÁVAL
KAPCSOLATBAN⁺

Vitális György

A szakmérnöki oktatás sikerét és eredményét első közelítésben részint a vizsgákon, részint a gyakorlati élet területén mérhetjük le. Az előbbit első-sorban az oktatás számára, az utóbbit a hallgatók számára lehet mértékül tekinteni.

A mérnöki geológia szakmérnöki ágazat földtani vonatkozású tárgyai közül: az elemző földtan, a kőzettan, a rétegtani őslényt és a Magyarország műszaki földtana oktatási tapasztalatait - a társelőadók és a magam megfigyelései alapján - az alábbiakban foglalom össze.

Tapasztalatok

A földtani vonatkozású tárgyak oktatása során első és legnehezebb probléma annak az ürnek az áthidalása, amely a műszaki és a természettudományi szemlélet között van. Itt ugyanis a Föld kérgét felépítő anyagot, az anyag megjelenési formáját, valamint az azokat létrehozó földtani folyamatokat olyan szemléletesen kell megjelentetni, hogy azokat a műszaki szemléletű hallgatóság viszonylag könnyedén a maga egzakt értékrendszerébe beilleszthesse. Ugyanakkor el kell érni azt a szemléleti áttörést is, hogy tudatosodjék az a meglátás, hogy amikor bizonyos esetekben a természet számok közé nem szorítható, akkor a képzés során szerzett természettudományos szemlélet segítségével a szakmérnök az adott feladat megoldásakor bátran elhatározásra jusson.

+/ Előadásként elhangzott a Közlekedéstudományi Egyesület Építési Oktatási Bizottsága és a Magyarhoni Földtani Társulat Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztálya 1972. június 26-i közös rendezésű vitaülésén.

Az elemző földtan esetében nehézséget okoz a számos - a műegyetemi geológiai órákon ugyan előadott, de azóta nagyrészt elfelejtett és ezért - új fogalom pontos értelmezése és a nagyrészt idegen (görög-latin) nevű fogalmak ismerete.

A kőzettan oktatása során, mivel a 2. félévben kőzetfizikai előadás is van, az adott szűk lehetőségeken belül az alapozó kőzettani ismeretekre kell a fő hangsúlyt fordítani. Az előadott anyag a rendelkezésre álló 18 órában a következőképpen oszlik meg.

A földkéreg szerkezeti felépítése 1, a magmás kőzetek 8, az átalakult kőzetek 1, az üledékes kőzetek 8 órát vesznek igénybe.

A magmás kőzetekre fordított viszonylag nagy óraszámban szerepelnek az ásványtani alapismeretek, különös tekintettel a kőzetalkotó ásványokra, amelyekből a kémiai mállási folyamat megindul.

A rétegtani őslénytan kis óraszámra nem teszi lehetővé e hatalmas anyag részletes ismertetését és elsajátítását, ezért elsősorban az ősmaradványok felismerésére és a földtörténeti korokban való tájékozódásra helyezik a fő súlyt, bár a földtörténeti korok időben és térben való jobb elképzelése a későbbiekben sokszor gondot okoz. A geológus szakmérnöknek, a szakmérnökképzés keretein túl, a vállalati geológusokkal való együttműködése kell, hogy felnyissa a szemét az őslénytani ismeretek jelentőségére és gyakorlati felhasználhatóságára. Az egyes szakmák határterületén együttdolgozók át kell adják egymásnak a másik fél számára hasznosítható szakmai ismereteket és tapasztalatokat. Az oktatás során a fő cél annak elérése, hogy érzékeltesük annak fontosságát, hogy a gyakorlati munka során a rétegtan és az őslénytani fontos támpontja lehet a mérnöki munkának, és munkájuk során a mérnökök a földtani korokat is vegyék figyelembe. (Pl. a földtani szelvény szerkesztése során agyag - agyag alapon ne kössék össze a pleisztocén vörös agyagot a holocén öntésagyaggal).

Az előadások szemnyitogató jellegűek: meglátni és észrevenni az összefüggéseket, és aki idáig eljut, az már hasznosítja is azokat.

A Boda Jenő dr. által összeállított jegyzet a legjobb szakmérnöki jegyzetek egyike, melyet az előadó maga rövidít olyképpen, hogy felhívja a figyelmet a feltétlen megtanulandó, valamint a továbbképző jellegű részekre.

A hiányos előképzés, és a szakmérnökképzés alapozó tárgyainak kis óraszámú a Magyarország műszaki földtana c. tárgy oktatása során érezteti legerőteljesebben a hatását. A hallgatóság végzettségének heterogén volta esetén, ez még több gondot és nehézséget jelent. Azonos végzettségű szakmérnök hallgatók részére már könnyebb az oktatás "nyelvét" kialakítani, de még itt is meg kell küzdeni részint a földrajzi-földtani-biológiai-kémiai általános műveltség, részint a hiányos előképzettség buktatóival.

A Magyarország műszaki földtana oktatása, illetve tanulása során térben és időben kell a Föld fejlődésének főbb mozzanatait megérteni, illetve megérteni. Ehhez megalapozott földrajzi ismeretek is szükségesek. Ismerni kell Magyarország földrajzát, hogy az oktatás során közölt adatok és ismeretek helyhez köthetők legyenek. A földtani képződményeket aszerint, hogy hegységeket építenek fel, vagy medencéket töltenek ki térben is el kell képzelni és helyezni, és ehhez még az idő kérdése is kapcsolódik, érzékeltetve azt, hogy a különböző földtörténeti korokban ezek más és más térbeli helyzetet foglaltak el. E tárgy megértéséhez tehát a földtani tér- és időszemlélet nélkülözhetetlen.

Javaslatok

A mérnöki geológiai szakmérnöki szak tanterve alapján véve jó. A tervben szereplő földtani jellegű tárgyak oktatása mind szükséges. Azonban, különösen a kis óraszám miatt az alapozó földtani tárgyak pillérei

nem olyan erősek, hogy minden esetben elbirják a Magyarország műszaki földtana című tárgyat, szinte a földtan összes segéd tudományára támaszkodó anyagát. Az alapozó tárgyak "tartópilléreinek" megerősítése, a hézagok kitöltése feltétlen indokolt. Ez, mivel az óraszám kötött, új tárgyak beállításával, vagy a meglevő óraszám bővítésével nem valósítható meg, hanem csak a leadott anyag megfelelő súlyozásával biztosítható.

Az elemző földtan oktatása során a földtani jellegű általános műveltség megalapozása és kiszélesítése mellett, különösen a hegység-szerkezet mélyrehatóbb elemzésére kell a figyelmet fordítani.

A kőzettanban a magmás kőzetek ásványi összetételének és szöveti sajátosságainak, valamint az üledékes kőzetek genetikai viszonyainak erőteljes kiemelése, különös tekintettel az agyagásványokra, rendkívül lényeges. A kőzettani gyakorlatokon a magmás és üledékes kőzetek mikroszkópi vizsgálata végzendő, különös tekintettel a szemcsenagyság, valamint az egyes kőzetfélésegek mállott vagy nem mállott voltának meghatározására. Ez fontosabb mint pl. a mechanikai és a termikus vizsgálatok részlete-sebb ismerete.

A rétegtani őslénytan a földtörténeti események térben és időben való jobb megértéséhez kell, hogy segítséget nyújtson. A didaktikai szempont is azt kívánja, hogy jelenleg a 3. félévben szereplő rétegtani őslénytan - amely a földtörténeti kérdéseket hivatott megalapozni - a 3. félévből a 2. félév programjába kerüljön át, ami a mérnökgeofizika c. tárgy-gyal való cserével megoldható.

A Magyarország műszaki földtana oktatása során az egyes földtani tájak földtani viszonyainak (földtani felépítés + hegység-szerkezet) világos térszemléletét kell adni, hogy egyértelműen elképzelhetők és felismerhetők legyenek a mérnökgeológia- építésföldtani, vizkutatási és nyers-anyagkutatási feladatok elvégzéséhez szükséges gyakorlati tudnivalók.

Rá kell világítani: A magyar föld földtani fejlődéstörténete, a rétegtani felépítés és a hegységszerkezet kapcsolatára. A nyersanyag-féleségek meghatározott földtani kifejlődéshez kötött voltára és annak felismerésére. A hegységszerkezet és az egyes nyersanyagok kitermelhetőségének összefüggéseire. A földtani erők harcának a jelenlegi felszint veszélyeztető folyamatainak értékelésére. Az egyes földtani tájegységek bemutatása során mindenesetben más-más gyakorlati példán a műszaki földtan szerepének és fontosságának érzékeltetésére.

Az elméleti oktatás nélkülözhetetlen kiegészítői a terepgyakorlatok, amelyek a mi esetünkben földtani tanulmányi kirándulások keretében oldhatók meg. Ezek terjedelme rendkívül csekély. De feltételezve, hogy a tanulmányi kirándulások száma nem emelhető, ezért az utvonalak megfelelő megválasztása, a tanulmányut előkészítése, levezetése, ~~kön~~oly és hasznos tartalommal való kitöltése rendkívül nagy felelősséget ró a szervezőkre. A lehetséges földtani tanulmányi kirándulásokat - az összes földtani vonatkozású tárgy tematikájával összhangban - például az alábbi területekre javaslom.

1. félévben:

Budai hegység: Kiscelli fennsík, Mátyáshegy, Pálvölgyi barlang és Tétényi fennsík (Ez két 1/2 napos, vagy egy 1 napos kirándulással oldható meg.)

2. félévben:

Vác - Szokolya - Zebegény - Szob (1 nap)

3. félévben:

Velence - Polgárdi - Tihany - Veszprém (1 nap)

Tatabánya - Oroszlány - Tata - Lábatlan - Dorog (1 nap)

4. félévben:

Szurdokpuspöki - Gyöngyösoroszi - Gyöngyösvisonta -

Markaz - Szarvaskő - Eger (1 nap)

Dunaujváros - Dunaföldvár - Solt - Fülöpszállás

(1 nap)

A tanulás megkönnyítése érdekében a hiányzó elemző földtani és kőzettani, valamint a tanterv óraszámának megfelelő terjedelmű Magyarország műszaki földtani jegyzet mielőbbi sürgős megírása mellett, távlati tervként még a következőket javaslom.

Az előadásokon való jobb szemléltetés érdekében kb. 500 db-os speciális kőzetgyűjtemény összeállítása. Ebben a kőzetek a kőzetrendszer (magma, átalakult, üledékes kőzetek) sorrendjében lennének elhelyezve, és egy utmutató segítségével tetszés szerint kiemelhetők:

1) a kőzettan, 2) az elemző földtan, 3) a rétegtani őslénytan, és 4) a Magyarország műszaki földtana oktatásához szükséges darabok.

A tervezett tanulmányi kirándulásokhoz esetenként kirándulásvezető készítése, majd -- a Schafarzik - Vendl, illetve a Schafarzik - Vendl - Papp: "Geológiai Kirándulások Budapesten és környékén" c. könyvekhez hasonlóan - Mérnökgeológiai kirándulások Magyarországon címmel, ezek könyv formájában való megjelentetése.

-o-o-o-

Végül megemlítem, hogy annak ellenére, hogy a szakmérnök-képzés egy meghatározott területen magasabb képzettségű szakembereket biztosít a népgazdaság számára, s a szakmérnöki diploma megszerzése gyakran erőnfelüli áldozatot és többletmunkát igényel, az egyén részére általában sem anyagi, sem erkölcsi megbecsülést nem jelent. Ezért szükségesnek tartom az elismerés kifejezésre juttatásának akár rendeleti uton történő, magasabb szintű megszervezését.

Kovács József

H O Z Z Á S Z Ó L Á S A

Hozzászólásomat négy témacsoport köré lehet csoportosítani,

- 1.) Csoportunk összetétele és mit vártunk a képzéstől.
- 2.) Mérnökgeológiai szakmérnökképzés kapcsán mint kaptunk.
- 3.) A két év során tanultakat hogyan hasznosítottuk.
- 4.) Esetleges javaslatok a tematika módosítására.

1.) A hallgatók a Műszaki Egyetemen végzett mérnökökből álltak, akik egy építészt és egy geodétát kivéve hidrogeológia, előzetes feltárás, feldolgozás és nagyszámmal a talajmechanika területén dolgoznak. Az előbb említett munkakörökben ma már elengedhetetlenül szükséges a földtani alapismeret, az átfogó geológiai szemlélet.

Mi amikor a mérnökgeológiai szakmérnök-képzésre jelentkeztünk, akkor elsősorban geológiai szemlélet, kőzettani és kőzetfizikai ismereteket, földtani képződmények és mérnöki létesítmények közti összefüggések magyarázatát szerettük volna elsajátítani.

2.) Az 1969-70-es szakmérnöki oktatás tantervét átnézve láthatjuk - és mi tapasztalhattuk is -, hogy az előzőekben elmondott elképzeléseinkre feleletet kaptunk.

A tematika jó, mert az oktatás során előadásra kerültek mindazok a problémák, témák amik a műszaki földtannal kapcsolatosak.

Igy a mérnöki geofizikától a hidrogeológián keresztül a földalatti üregek mérnök geológiájáig mindennel foglalkoztunk.

3.) Ki-ki a szakmájában a szakmérnökképzésen tanultakat hasznosan tudja alkalmazni.

A talajmechanikusoknak a megfelelő földtani szemlélet a nagylétesítményeknél - tanulmány-terveknél - vonalas feltárásoknál nyújt nagy segítséget.

Elhangzott a Közlekedéstudományi Egyesület Építési Oktatási Bizottsága és a MFT Mérnökgeológia - Építésföldtani Szakosztálya 1972. június 26-i közös rendezésű vitaülésén.

A földtani ismeretek, szemlélet birtokában a nagyobb egységek közötti összefüggést felismerve, helyes a valóságnak jobban megfelelő szakvélemények készülhetnek.

Sok eddig megmagyarázhatatlan problémára a földtani ismeretekkel magyarázatot kaptunk, hogy az agyag plasztikus-indexén kívül a kora is fontos, hogy a sárga vagy szürke agyag nem biztos, hogy két réteg, stb.

4) A tematika módosítására szertném javasolni, hogy a mélyfúrás című tárgynál - amennyiben továbbra is lesz - ne a gyémántkorona előnyeit boncoljuk, hanem 20-100 m-es furások esetén a kőzet-törmeléken üledékekből milyen magkihozatalra számíthatunk, mi a dupla-falu magcső előnye, hogy kell helyesen használni.

A másik javaslatom lenne, hogy az elemző földtan két féléves előadását egy félévre csökkenteni,

Az elemző földtan külső erők részével a morfológiában dr. Pécsy professzor ur részletesen foglalkozik, így az elemző földtan tematikájában felhasználható.

Az előbb említett indokokkal az elemző földtan terhére nyert féléves óraszámmal jó volna a kőzettan című tárgyat meghosszabbítani, hogy részletes ismereteket kapjunk az agyagokról, agyagászványok viselkedéséről, valamint az iszapokról.

Paál Tamás:

H O Z Z Á S Z Ó L Á S A

Közhelynek tűnik manapság az "információ-robbanásról", a "tudományos-technikai forradalomról" beszélni, de mégis ezzel kell kezdenem hozzászólásomat. Ugyanis mindkettő a differentiálódás irányába hat, mivel egy-egy ember szellemi kapacitása véges - nagyon is véges -, ezért egyre kisebb részfeladat megoldására lehet képes önmagában. Ennek az elkülönülésnek - úgy is mondhatnánk beszűkülésnek - jegyében született meg a legtöbb szakmérnöki ágazat is, a korábbi "általános" mérnök későbbi 3-4 tagozatra bomlása után. Vagyis a nappali egyetemi oktatásban tanított egy-egy főbb tárgy (vasbeton, acélszerk., alapozás stb.) részletesebb kifejtése, alaposabb megismerése e szakmérnöki ágazatok feladata.

Amikor a szakmai elkülönülés ilyen rohamos fejlődése zajlik előttünk, akkor rá kell mutatni ennek a veszélyeire is. Az élet gyakran nem teszi lehetővé, hogy a szűk körben mozgó szakember minden kérdést más szakemberek tucatjával konzultáljon meg, mert dönteni, intézkedni azonnal kell. De nem csak a gyakorlati élet, hanem a tudomány művelése is szempontjából sem kedvező, ha "terra incognita"-k vannak a különböző tudományágak határterületein. Ezek már mindkét alaptudománytól egy kissé félre esnek, nem ismerhetők meg csak az egyik oldalról közelítve, tehát az előrejutás érdekében szükség van az integrálódásra is.

A mérnökgeológia nem új, hanem határterületen működő, összegező tudományág. Ennek megfelelő kell legyen a szakmérnöki oktatás is, akár mérnökök, akár geológusok részére történjék. A különböző egyetemeken oktatott tudományágak közötti területen működő szakemberek egyik,

x) Elhangzott a Közlekedéstudományi Egyesület Építési Oktatási Bizottsága és a Magyarhoni Földtani Társulat Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztálya 1972. június 26-i közös rendezésű vitaülésén.

vagy másik egyetem diplomájával már rendelkezve közelítenek a másik oldalhoz, annak anyagából kívánnak szakvégtettséget szerezni. Tehát a mérnöknek geológiát kell tanulni, a geológusnak pedig a mérnöki tárgyakat.

Ez a koncepció világosan érvényesül a geológusok részére 1973-ra meghirdetett "Építőanyagipari és építésföldtani" szakmérnöki ágazat tananyagában, amely gyakorlatilag teljes egészében műszaki tárgyakból áll - nem vitásan jelentősen támaszkodva a geológiai alapokra (pld. az Ásványvagyon kutatása c. tárgy).

A mérnökök részére meghirdetett "Mérnöki geológia" szakmérnöki ágazat tananyagában már együtt érvényesül a differenciáló (mérnök - továbbképző) és az integráló (mérnökgeológus-képző) jelleg. A különböző tárgyak óraszámja alapján:

csak mérnöki jellegű tanulmány	28 %
átmeneti jellegű tanulmány	35 %
csak geológiai jellegű tanulmány	37 %

Nem vitás, hogy mindenkinek szüksége van szakmai továbbképzésre (egy részt az idő múlása, másrészt a tudományok fejlődése miatt) igen sok helyen szükséges a specializálódás is, de az integrálódás szolgálatában - véleményem szerint:

Ez az ágazat még "geológusabb" kellene legyen. Természetesen nem jöhet szóba, hogy egészen speciális geológus tárgyak, pl. őslénytán, vagy ásványtan nagyobb mélységig szerepeljenek a tananyagban. Ez azonban nem is lehetséges, mivel négy éves nappali oktatás tananyaga két éves levelező oktatásban legfeljebb 1/5-1/6-részben kaphat helyet, annál is inkább, mert mindenképpen szükséges a közvetlenül csatlakozó mérnöki tárgyak bizonyos mértékű szereplése is.

Az előzőekben kifejtettek alapján nem azt a következtetést kell levonni, hogy ebben a formájában nem helyes a mérnökgeológus-képzés, hanem azt, hogy a jelenleginél még hatékonyabb oktatási forma is kialakítható,

Erre kell törekedni, mert hiszen ma már kétségtelen, hogy szükség van a mérnöki és geológiai szakok közötti határterületi működésre.

Hozzászólásom befejezésekképpen szeretném megköszönni fáradságukat és eredményes munkájukat azoknak, akik lehetővé tették, hogy mérnökgeológiai szakmérnöki képzésben vehettünk részt. Köszönjük ezt valamennyi oktatóknak, a tanfolyam szervezőinek és legfőképpen dr. Papp Ferenc professzornak, mindannyiunk "Feri bácsijának".

Ember Károly

H O Z Z Á S Z Ó L Á S A

Az eddig már két-részben eltérő tantervű-évfolyam lefutása után mint az elsőnek indult évfolyam résztvevője és hidrogeológiával foglalkozó tervező mérnök kívánok észrevételeket fűzni az elhangzottakhoz,

A nagyobb mértékben eltérő diplomával rendelkező hallgatók az első évfolyamban az oktatás során nehézségeket jelentettek oktatók és hallgatók részére egyaránt, melyen a későbbiekben már változtattak is. A hallgatók szorosabban tömörülő előképzettségét megkívánó elvet a továbbiakban is fenntartandónak javaslom. A műszaki előképzettségű szakemberek részére tartott ezen műszaki földtani továbbképzésben nagyobb hangsúlyt kapott - helyesen - a földtani elem. Ezt mutatja az államvizsgán szereplő tárgyak megváltozása is.

A műszaki jellegű tárgyak továbbképzést szolgálnak, melyek az egyetem elvégzése óta bekövetkezett műszaki haladást közvetítik a hallgatók részére. A földtani jellegű tárgyak a továbbképzésen kívül igen fontos, hogy földtani szemléletfejlesztő szerepet is betöltsenek. Ezt igen jelentős mértékben teljesítették is. A tantervek földtani jellegű tárgyait igen megfelelőnek tartom, különösen, hogy az őslénytani előadás levette fakultatív jellegét, szervesen beépült a tantervbe.

A feltárásokkal kapcsolatos ismeretek az egyetemi oktatásban kellő mélységgel nem szerepeltek. A szakmérnökképzés feladata e hiányt pótolni, hiszen azt a témakört a műszaki geológia műveléséhez elengedhetetlennek tartom. A mélyfurással kapcsolatos tematika az eddigi két évfolyamnál változást mutatott. A rendszerező anyag csökkentésével szükséges-

Elhangzott a Közlekedéstudományi Egyesület Építési Oktatási Bizottsága és a MFT Mérnökgeológia - Építésföldtani Szakosztálya 1972. június 26-i közös rendezésű vitaülésén.

nek tartom a talajmechanikai és vizkutatófurások technológiájának, eszközeinek részletes tárgyalását. Nagy súlyt kellene fektetni a fejlesztési irányok felvázolása mellett a jelenleg alkalmazott eszközök, eljárások részletes tárgyalására, azok kritikai és összehasonlító értékelésére. A mérnökgeofizikai eljárások tárgyalását szintén igen hasznosnak és eredményesnek tartom. Szükséges lenne azonban az elektromos lyukszelvényezés anyagának kibővítése, részletesebb tárgyalása.

A földtani, műszaki földtani ismeretek szilárd földrajzi tájékozottságot kívánnak. Ez a középiskolai földrajzoktatás kis mértéke miatt kitapinthatóan hiányos és ezért Magyarország műszaki földtana tárgyhoz pótlólag kell megszereznie ezt azon hallgatóknak, kiknek munkakörében eddig ez nem vált szükségessé. A geomorfológia oktatását is kívánatosnak tartom, de azt alapozó tárgynak tekintve szükséges lenne az elemző földtanhoz időben kapcsolódóan oktatni.

Az első szakmérnöki évfolyam hallgatói a mai időkben a fejlődést jelentő, vagy elősegítő számítógépes eljárásokkal még nem ismerkedhettek meg, bár egyetemi tanulmányuk idején ezt még nem oktatták. A második évfolyam tantervében ennek alapjai matematikai statisztikával kapcsolódóan már szerepel.

A szűkebb szakterülettel az u.n. "vizes" tárgyakkal kapcsolatosan a hidrogeológiai, kuthidraulikai, hidrológiai előadásokat egyaránt jó arányúnak tartom. A kuthidraulika első évfolyambeli fakultatív jellege később helyesen megszűnt, hiszen ez a talajmechanikai jellegű munkákkal foglalkozók részére is szükséges. Nyilván egyéb szakterületek szempontjait figyelembe véve a második évfolyamra a hidrogeológiai jegyzet, helyes arányokkal méretében lecsökkent. A felszíni jelenségek elméleti hidromechanikai tárgyalását, melyet csak igen szűk szakterület alkalmazna, a második évfolyamnál már szintén elhagyták.

A mérnöki geológiai szakmérnökképzést értékelve, jelentőségét az alábbiakban látom: azonos érdeklődésű szakemberek eredményes továbbképzését, eligazítását jelenti az előadásokban, jegyzetekben összeállított tananyag a nagyjelentőségű fokozottabban bővitendő tanulmányuti, helyszini bemutatók, valamint az előadók, hallgatók közvetlen tapasztalatcseréje, kapcsolattartása. Igen fontos ugyanakkor a műszaki és földtani munka, gondolkodás és szemlélet kölcsönös megismerése, másik fél értékeinek hasznosítása.

Fejlesztést tekintve kívánatos lenne mindegyik tárgynál a több helyen már alkalmazott korszerű előadási segédeszközök és lehetőségek alkalmazását szorgalmazni, a jegyzetek időben történő megjelentetését biztosítani. Az oly szükséges kirándulások, helyszini bemutatók, pénzügyi, anyagi és időbeni lehetőségeit egyaránt jelentősen fokozni kellene.

Az előbbieken már megtörtént, vagy javasolt módosítások mellett a mérnöki geológiai szakmérnökképzést hasznosnak, továbbfejlesztendőnek tartom. A szervezésében, kialakításában lankadatlanul fáradóknak pedig e helyen is köszönetet mondok.

Tanulmányokat befejezettek további életpályájának nyomonkövetése, időszakonként megbeszélések tartása lenne még a szervező Tanácsnak nem könnyű, de bizton hasznot hozó feladata.

H O Z Z Á S Z Ó L Á S A

Az előttem felszólaló 3 kolléga tervező intézeteket képvisel, negyedikként a magam nevében a Hidépitő Vállalatot képviselve kivitelezői szemszögből kívánok az előadók referátumához hozzászólni.

Hozzászólásomat 2 szakaszra bontanám, az első szakaszban a szakmérnök - képzés kiviteli módjáról, míg a második szakaszban az egyetemen tanultaknak gyakorlati alkalmazásáról lenne néhány észrevételem.

1.) Alapvetően el kellene döntenie, hogy az oktatást a régi, merev rendszerben folytassuk-e (előadás - belső gyakorlatok-időszakos referátumok vizsgák) vagy pedig és véleményem szerint ez a helyes út, a merev oktatást fel kell lazítani modern felfogású, teamekre, csoportokra épített formára.

A rendszer lényege, hogy az oktatást harmadolva $1/3$ idő az előadásokra, $1/3$ -a külső gyakorlatokra az $1/3$ -a team munkákra jut. A csoportokba (3-4 fő) az azonos érdeklődési körű és szakmai tevékenységű hallgatók kerülnének, ahol előre kiadott irodalom birtokában egyes feladatokat a csoportok kollektívan dolgoznának ki, (szükség esetén idegennyelvű források fordításával, külföldi tapasztalatok átvételével).

A megoszlás természetesen félévenként módosulna.

Az I. félévben 40 % előadás (az alapozó tárgyak), 40 % gyakorlat és 20 % a csoportmunka. Ez alatt a félév alatt kell a csoportoknak kialakulniuk és a félév folyamán biztosítani kell, hogy az egyes hallgatóknak legyen a lehetőségük csoportváltoztatásra. Így a félév végére mindenkiben kialakul a végleges érdeklődési terület, és kialakulnak a végleges munkacsoportok.

Elhangzott a Közlekedéstudományi Egyesület Építési Oktatási Bizottság és a MFT Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztálya 1972. június 26-i közös rendezésű vitaülésén.

AII. félévben az alapozó tárgyak aránya 60 %-ra nő, a gyakorlat 20 %, a csoportmunka változatlanul 20 %.

A III. félévben az alapozó tárgyak 40 %-ra csökkennének, a gyakorlat marad 20 %, a csoportmunka megnő 40 %-ra. Itt már két félév félév anyagát felhasználva, az alapozó tárgyakon túl jutva, a csoportok érdemi munkát tudnak végezni.

AIV. félévben az arány 30 - 20 - 50 %.

Az igen magas team munka arány biztosítja az átmenetet a szakmérnöki tanulmányok befejezés utáni önképzéshez.

2) Az előadások időbeosztásával kapcsolatosan valamennyien éreztük, hogy a túlzott sűrítés, különösen a délutáni alapozó előadások, nem adják meg azt a nyugodt és pihent állapotot, mely mellett egy hallgató koncentrált anyag felvételére képes. Alapozó tárgyakat és nehéz előadásokat csak de, szabad tartani, du, -ra a gyakorlatokat és csoportmunkákat kell helyezni.

3) A teamokat a tanszéken más-más munkatárs kell hogy irányítsa, minden tanszéken megtalálható a tudományos, kutató érdeklődésű, a gyakorlatias-, és a tervező tevékenység iránt érdeklődő oktató. Így mindenki azzal a csoporttal foglalkozhat, mely egyébként is elképzeléseihez és oktatási stílusához legközelebb áll.

Véleményem szerint a földtani és alkalmazott térképezés tárgy során a több oktatóval végzett, fellazított, sok anyaggal és térképpel, vetítésekkel összekötött előadások bizonyos mértékig megközelítették ezt az oktatási formát.

4) A beszámoló (vizsga) régi hagyományokon alapuló, idejét múlt megoldás.

Az életben is sok anyag alkalmazásával és használatával oldja meg a mérnök az előtte álló feladatot. Logikátlan tehát a vizsgákon dönteni, a vizsgázót olyan értelemben elbírálni, hogy rövid idő alatt milyen anyagmennyiség befogadására képes. Sokkal inkább rendszerező képessége, és nagytömegű tudományos anyag, térkép és helyszinrajz birtokában döntési képességének megállapítása legyen a mérvadó.

Vagyis lényegében a vizsgákon használhassa a vizsgázó az anyagot és ne annak kidolgozása legyen a feladat, hanem az anyagból összeállított feladatok megoldása úgy, hogy a teljes anyag használatát a vizsgán is lehetővé tesszük.

5) Általában bátran használunk kell a modern oktatás segéd-eszközeit (térképek, diavetítés, filmvetítés, magnetofon) még akkor is ha ez többlet költséget jelent. A segédeszközök nagytömegű használatával megszűnik az időtrabló jegyezgetés, az előadó rajza a táblánál, a hallgató is az előadó is könnyebben nagyobb mennyiségű anyagot tud befogadni. A hallgató oktatás formájában, az előadó kérdések formájában. Marad idő a szubjektívizmusra, saját tapasztalatok és eredményekre való esetenkénti utalására.

A jegyzeteknek is és a diavetítéseknek az egyes rajzi feladatokat kell különböző stádiumukban mutatniuk, mert a végső eredményt is magában foglaló rajzhalmaz fárasztó, annak kibogozása körülményes.

A gyakorlati alkalmazás tekintetében az annyiszor használt geológiai - földtani szemlélet, a műszaki földtan körében igen sok munkán, nap mint nap jelentkezik.

Különösen kivitelező vállalatoknál sok esetben nehéz talajmechanikai, vizkiemelési, vagy alapozási problémáknál gyors megoldást és közérthetőséget biztosít.

A tanultaknak gyakorlatba való átültetése ténylegesen eredményezi azt, hogy a hagyományos, hosszú éves prakszis után kialakult gyakorlattal szemben az elmélet tudatos alkalmazása kerül előtérbe.

A mérnökgeológiai szakmérnök képzés nem ad mindenre komplett kiképzést, a továbbképzés két fajtája már eddig is kollégáink között bebizonyosodott.

A tudatos folyamatosan továbbtanuló és az esetenként 1-1 problémánál az irodalomjegyzéket elővevő és a problémához szükséges irodalmat áttanulmányozó mérnöké.

Utolsó pontként szeretném megállapítani, - ez kivitelező vállalati tapasztalat - hogy hiányzik a mérnök és a fizikai dolgozó közötti elhelyezkedő középkáderek (technikusok, művezető, műszaki ügyintézők) tudatos műszaki - geológiai továbbképzése.

Az egyes vállalatoknál indított tanfolyamok ötletszerűek, természetükből kifolyóan csak részfeladatokra és gyenge színvonalon készítik elő a hallgatókat.

Javaslatként feltétlenül szükségesnek tartom levelező formában a gyakorlatban már dolgozó középkáderek továbbképzésének biztosítását esetleg a Szabó József Geológiai Technikum keretén belül.

A MAGYAR KŐOLAJ- ÉS GÁZIPAR 25 ÉVE

Schmidt E. Róbert

E címen 1970-ben egy igen tartalmas és nagyon szép kiállítás, 107 oldalas, sok színes képpel, térképpel, diagrammal és szakszerű, tömör szöveggel ellátott kiadvány jelent meg a Tröszt kiadásában, annak vezérigazgatója, mint felelős szerkesztő és szerkesztő bizottsága stb munkájaként.

A címben szereplő kiadvány a magyar kőolaj- és gázipar fejlődésének 1945 utáni történetét foglalja össze.

Magyarország 1945 előtti energia mérlegében a kőolaj és a földgáz részesedése csak valamivel 4 % felett volt, 1970-ben viszont 44 %, tehát tizszerte nagyobb.

A termékek mennyisége, választéka és egyesek minősége is sokat fejlődött. 1957-ben a magyar kőolajipar egyetlen szervezetbe tömörült. Valamennyi kőolajipari vállalatot, sőt az értékesítő vállalatot is (ÁFOR) magába ölelő trösztté szervezték át. Az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt a szervezetébe tartozó 26 vállalatot, üzemet és intézetet keresztül ellátja a kőolaj- és földgáz kutatást, feltárást, feldolgozást éppen, mint a városi gáz gyártást is.

Foglalkozik a szénhidrogének, szénsav stb. hasznosításával, a megfelelő gépek, berendezések gyártásával, kőolaj-, gáz- és termék-vezetékek létesítésével, a kőolajtermékek és a gázenergia felhasználását szolgáló tervek készítésével, azok kivitelezésével, valamint a létesítmények üzemeltetésével. Ellátja az ipar valamennyi termékének kereskedelmi értékesítését.

A délföldi kutatások keretében, Szeged - Tápé - Algyő térségében, tehát a már régebben felismert produktív területen, korszerű szeizmikus mérések határozott szerkezet felismerését eredményezték.

Megfurására 1965-ben került sor, előbb Tápén egy héviz-furással, majd Algyőn egy olajkutató furással. E furásokkal kapott igen biztató olajleletek nyomán a területen nagyarányú kutató- és sűrítő furási munkák indultak meg. 1967-ben 16 furóberendezés és 16 lyukbefejező-berendezés dolgozott a területen, lehetővé téve a feltárt mező gyors termelésbe vonását.

1945-ben lényegében csak Délzalában volt kőolajtermelés. Ez is fokozatosan csökkent a következő években, 1951-ben sikerült Nagylengyelt termelésbe állítani. Ez 1955-ben 1,2 millió tonnát szolgáltatott, úgy, hogy az ország össz-kőolajtermelése 1,6 millió tonna volt. Később a nagylengyeli mező is elvizesedett. Ujabb megfeszített kutatás indult szénhidrogén-előfordulások feltárására Nagylengyel környékén, majd kiterjesztették azt az ország keleti vidékeire és a Nagyalföld gázosnak jelzett területeire. A mélykutatás mindkét helyen minden reményt tulszárnyaló eredménnyel járt. Az utóbbi évtized legjelentősebb kutatási eredménye a Tápé - algyői mező feltárása. Ez tette lehetővé az 1963 óta országosan elért 1,7-1,8 millió tonna évi kőolajtermelés nagyságrendjének tartását annak ellenére, hogy a régebbi mezők hozama fokozatosan csökkent.

Az ország első földgázbázisa 1963-ban létesült a hajduszboszlói földgázüzem megépítésével. Karcag-Berekfürdőn, Kardoskuton és Szankon további gázüzemek létesültek. A Szeged - algyői szénhidrogénelőfordulás feltárásával földgázkészleteink a hosszú távu és nagyobb vonalú gázprogram megalapozását tették lehetővé.

Földgáztermelésünk 1968-ban meghaladta a 2,3 milliárd m^3 -t, amely 1970-ben 3 milliárd m^3 -re emelkedett.

1967-ben megalakult a Kőolaj- és Földgázbányászati Ipari Kutató Laboratórium. Feladata a kőolaj- és földgázbányászat tervszerű műszaki fejlesztésének biztósítása. Tevékenysége kiterjed a kőolajföldtanra, teleptani, geofizikai, geokémiai vizsgálatok mellett korszerű furási módszerek és technológia kifejlesztésére s racionális művelési módszerek kidolgozására.

A kőolajfeldolgozás és kereskedelem is tekintélyes eredményeket ért el. 1944-ben 7 olajfinomítónk kb. évi 0,7 millió tonna teljesítménnyel dolgozott. A háborús események során azonban tönkrementek. 1970-ben 5 finomító teljesítménye 6,8 millió tonna/év volt és ebből a Dunai Kőolajipari Vállalat a felét teljesítette. Az olajfinomítók teljesítmény-növekedése a tárgyi időszak alatt tehát tízszeres volt.

A gázipar fellendülése is erre az időre esett. A földgáz értékesítése az olajmezőkön kívül 1943-ban kezdődött, a Budafa - Nagykánizsa közötti gázvezeték megépítésével. A következő lépés 1948-ban a délzalai földgáz Budapestre való szállítása volt. A Nagyalföldön - eltekintve a hévízkutakétól - 1947-ben indult a földgáz termelése és a gázipar fejlődése. Az 1950-es évek végén feltárt gázkincs bázist jelentett a hazai gázipar felfejlesztésére. 1960-ban a "gázprogram" alapján a gázipar központi irányítás alá került, Budapest kivételével. 1970-ben 3200 millió $\text{m}^3/\text{év}$ volt a gázfelhasználás.

A propán - bután gáz vonatkozásában 1966 volt a fordulat éve. Ezt a hajduszoboszlói új termelőhely üzembehelyezése biztosította. 1965-öt 100 %-nak véve, 1970-ben 457,7 % volt a fogyasztók száma. A szénsavgáz (CO_2) termelés 1945-ben 13 tonna, 1970-ben 33,000 tonna volt.

A nagylengyeli olajmező 20 éven át a hazai kőolajtermelés legnagyobb részét adta. 1961-1970 között 22,5 milliárd forintot ruháztak be a kőolaj és gáziparba. A szegedi létesítmények mintegy 6 milliárd forint be-ruházásával készültek.

Az Ásványolajforgalmi Vállalat (ÁFOR) a kőolaj stb. termékeknek a kereskedelmi hálózatba való juttatását hivatott korszerű módon biztosítani. Az Anyagellátó Iroda feladata a létesítményekhez szükséges anyagok stb. beszerzése és készletezése.

A szociális és kulturális ellátás is mintaszerű. A kőolaj- és gázipar 1970-ben már 44,720 főt foglalkoztatott. Ezek 26 nagyobb szervezetben (üzem, vállalat, intézet) és ezeken belül sok kisebb egységben dolgoznak.

A Tröszt területén 1968-ban 2451 saját kezelésben álló és 561 tanácsi kezelésű szolgálati lakást tartottak számon. 1970-ben a lakások száma közel 600 új lakással emelkedett.

Új üzletek, iskolák, bölcsődék, napközi otthonok létesültek. A Tröszt üzemi és Vállalatai közel 20 bölcsődét és napközi otthont tartanak fenn. 19 vállalati üdülő üzemel. Bennük kulturált körülmények között egyidejűleg 7-8 ezer dolgozó pihenhet, üdülhet.

A nemzetközi kapcsolatok vonalán az első helyen áll az 1949-ben megalakult KGST (Kölcsönös Gazdasági Segítség Tanácsa) és az azon belül 1956-ban szervezett Kőolaj- és Gázipari Állandó Bizottság. Ez igen gyümölcsöző kapcsolatokat és szoros együttműködési lehetőségeket teremtett tervezési, kutatási és termelési, szállítási, feldolgozó és finomítási stb. vonalon. Országos határterületeken közös kutatási szerződések megkötésére ad módot. A szocialista államokon kívül Ausztriával és Franciaországgal is létesültek megfelelő kapcsolatok.

Míg 1959-ben a kőolaj- és gázipar az ország egész ipara által létrehozott nemzeti jövedelemben 4,9 %-kal részesedett, addig az a hányad 1970-ben már 9,1 % volt.

Az 1961-1970-ig terjedő 10 éves időszakban a kőolaj- és gázipar által az állami költségvetésbe befizetett összegek 88,9 %-kal haladták meg az államtól kapott juttatásokat. Az 1970. évi befizetések 112,0 %-kal nagyobbak voltak az 1961. évi összegeknél.

Kőolajipari termékeink ma már - a magyar kőolajipari szakemberek és dolgozók megfeszített munkájának eredményeként - eljutnak kontinensünk legtöbb országába, sőt néhány tengerentuli országba is. A földgáz pedig rohamosan tért hódít az ipar, a mezőgazdaság és a háztartások energia ellátásában.

A 25 éves jubileumi alkalmával érdekes és tanulságos a hazai olaj- és gázkutatás történetét az alábbi, időrendben felsorolt munkákon át végig kísérni.

IRODALOM

- Posewitz T.: Petroleum és aszfalt Magyarországon. Földt. Int. Évkönyve, XV. k.f. pp. 209-444. 1906.
- Böckh J.: A petróleumra való kutatások állása a Magy. Szt. Korona Országában. Földt. Int. Évkönyve, XVI. köt. pp. 369-479. 1908.
- Böckh H.: Über die Erdgaseruption bei Kissármás. Zeitschr. d. intern. Ver. d. Bohring u. Bohrtechn., Jhg. XIC. 4. Wien, 1912.
- Böckh H.: Bemerkungen über der Vorkommen fossiler Kohlenwasserstoffen in der Marchniederung u. in der grossen ungarischen Tiefebene. Zeitsch. d. Intern. Ver. d. Bohring u. Bohrtechn., 8. Wien 1914.
- Gaál I.: Földgázos területeink geológiai szerkezetéről. M. Tud. Társulatok Sajtóvállalata Rt. Szerző kiadása. és "A Pénz" c. heti lap 1923. jul. 28-okt. 7-i stb számai.
- Vadász E.: A magyar földgázkutatások mai állása, Budapestre való tekintettel. Technikai Kurir (A magy. kémikusok egyesületének havi értesítője), 2. sz. pp. 1-4. 1933.
- Lóczy L.: Magyarország petróleum és földgáz lehetőségei. "Ásványolaj" 28. sz. pp. 1-20. 1933.
- Ferenczi I.: A rákospalotai sósvizes gázos kut. Adatok a magyarországi só-, olaj- és földgáz lehetőségek kérdéséhez. Bány. és Koh. Lapok, 6-7-8. sz. pp. 115-118; 125-129; 142-145. 1935.
- Vitális I.: A csonkamagyarországi földgáz- és földiolajkutatás eredményei és kilátásai. Bány. és Koh. Lapok, 9. sz. pp. 157-169. 1937.

Bányászati és Kohászati Lapok, Földgáz- és földolajszám.

1939. 9. sz.:

Bőhm F.: Ásványolaj- és földgázbányászat Magyarországon
1935-ig. pp. 153-189.

Telegdi Roth K.: A kincstár ásványolaj- földgázkutatás és
termelés 1935-től, a mai állapot és a jövő kilátá-
sok, pp. 189-200.

Papp S.: A Magyar Amerikai Olajipari Részvénytársaság
földiolaj- és földgáz-kutatásai a Dunántulon,
pp. 200-246.

Schmidt E. R.: A kincstár csonkamagyarországi szénhidrogénkutató mély-
furásai. Földt. Int. Évkönyve, XXIV. köt. 1. füz. pp. 1-270.
és I-VII. tábla. 1939.

Schmidt E. R.: A tiszántuli földgáz kérdés mai állása. Földt. Közlöny,
LXX. köt. 4-6. füz. pp. 109-156. 1940.

Papp K.: A kincstár csonkamagyarországi szénhidrogénkutató mélyfu-
rásai. (Kritikai ismertetés). Bány. és Koh. Lapok, 5. sz. pp.
72-78. 1940.

Papp K.: Kelet-Magyarország és az erdélyi Mezőség ásványkincsei.
Földtani Értesítő, uj. V. évf. 3-4. sz. pp. 112-161. 1940.

Lóczy L.: A békésmegyei földgázos artézi kutak. Földt. Int. Évi Je-
lentések 1936-1938-ról, I. köt. pp. 137-161. 1941.

Schréter Z.: Az izaszacsali kőolajterület földtani viszonyai. Földtani
Közlöny, LXXIII. köt. pp. 55-85. (2 táblával) 1943.

- Schmidt E.R.: Bányamérnökeink, akik a magyar kőolajért harcoltak,
Bány. és Koh. Lapok, 1.sz. pp. 20-25 és 2.sz. pp. 57-59.
1947.
- Pávai V.F.: Hogyan és hol keressünk szénhidrogéneket az Alföldön?
Bány. és Koh. Lapok, II. évf. 2.sz. pp. 38-43, 1947.
- Szurovy G.: Néhány megjegyzés dr. Pávai Vajna Ferenc cikkéhez:
"Hogyan és hol keressünk szénhidrogéneket az Alföldön?"
Bány. és Koh. Lapok, II. évf. 3.sz. pp. 88-89, 1947.
- Pávai V.F.: Válaszom a hogyan és hol keressünk szénhidrogéneket az
Alföldön című cikkem birálatára. Bány. és Koh. Lapok, II.
évf. 3.sz. p. 89. 1947.
- Papp S.: A magyarországi kőolaj- és földgázkutatás az 1789-től
1945-ig terjedő időben, A MTA Műsz. Tud. Oszt. Közl.,
32. köt. 1-4. sz. pp. 349-465, 1963. és 33. köt. 1-4. sz.
pp. 421-437, 1964.
- Kertai Gy.: A magyarországi földgázkinccs és CO₂ tartalmának keletkezé-
se, MTA. X. Oszt. Közl., 3-4. sz. pp. 199-218. 1967.
- Dank V.: A hazai szénhidrogénkutatások eredményei és feladatai,
Földt. Közlöny, XCVIII. köt. 1.füz. pp. 3-16, 1968.
- Dank V. - Bodzay I.: A magyarországi potenciális szénhidrogén-készletek
fejlődéstörténeti háttere. (OKGT kiadás) pp. 1-24. 1970.
- Schmidt E.R.: Bányamérnökök szerepe a 100 éves Földtani Intézet munká-
jában, Bány. és Koh. Lapok Bányászat, 3.sz. pp. 145-150.
1970.

Gyulay Z. stb: Dr. Papp Simon (1886-1970). Bány. és Koh. Lapok Bányászat
11.sz. pp. 785-786. 1970.

Mocsár G.: Égő arany. Szépirodalmi Könyvkiadó. 1970.

Bese Vilmos és szerkesztő társai: A Magyar Kőolaj- és Gázipar 25 éve.
1970.

A bemutatott irodalom átnézetes képet ad az érdeklődő olvasónak az 190 éves első hazai irodalmi nyomoktól, 1780-tól kezdve napjainkig. A 65 éve megjelent Posewitz-féle monográfia (1906) és a 62 éves Böckh János-féle összefoglalón át (1908), érintve a jelenlegi Magyarország első gazdaságos olaj- gázfeltárás 33 éves évfordulóit (Budafa pusztá, Vükk-szék 1937), egészen a nagyra nőtt Magyar Kőolaj- és Gázipar 25 éves évfordulójáig.

Popov I. V.: Inzsenernaja geologija Sz.Sz.Sz.R.

(A Szovjetunió mérnökgeológiája). I. kötet 400 oldal, Moszkva 1961; II. kötet 478 oldal; Moszkva, 1964; III. kötet 400 oldal, Moszkva 1969.
(Mindhárom kötet a Moszkvai Egyetem kiadása) UDK 624.131

A három kötet csakugy, mint az ezek után sorra kerülő kötetek regionális mérnökgeológiai leírást nyújtanak elsősorban építésföldtani és geotechnikai szempontból a Szovjetunió tájairól. E regionális leírást tájról-tájra végezte el a szerző.

Az első kötet a regionális mérnökgeológia általános alapelveit és alapsajátságait, tárgyát, módszertani vonásait határozza meg. Tárgyköréhez tartozik a földtani alapjelenségek ismertetése genetikus-rendszertani alapon. Anyaga nagyon hasonlatos Kolomenszkij N.V. mérnökgeológiai könyvéhez, egységbe foglalva mindazt, ami a geológiából a mérnökgeológia céljának megvalósításakor szükséges.

A második kötet indul meg a szovjet mérnökgeológiai tájak, körzetek sorozatos ismertetése (balti pajzs és pereme, moszkvai szinekliza és a Volga-Ural közti antekliza, pecsori szinekliza, voronyezsi antekliza, Don medence, Kaszpi-szinekliza, Ukrán-pajzs, Kárpátok, Krim, Észak-Kaukázia, Kaukázus stb.). A szükséges mérnökgeológiai leírásokhoz és jellemzésekhez szükséges a felszínre is bukkanó kőzetek rendszerét minőségi alapját, felállítani sőt a nagy formációkon (időszakokon) kívül korokra és korszakokra, majd emeletekre is kívánatos felbontani, sőt a fácieseik ismertetőjelei alapján kiválasztani az egyes geológiai-genetikus komplexumokat is. A geológiai körzetbeosztás alapjai ezek mellett még a szerkezeti-tektonikai ismeretőjelek, valamint a geomorfológiai ismérvek is.

Részleteiben ismertetjük a továbbiakban pl. az első körzetről, a Balti pajzsról szóló mérnökgeológiai összefoglalót. Sor kerül itt a tektonikai

jellemzésre, többek között a pajzs jégizosztatikus emelkedésének bemutatására, majd az archai, a proterozói és a kaledoniai, végül a herciniai szerkezetek ismertetésére. Ezután a negyedkori üledékek részletes tárgyalása található meg. A geomorfológiai vonások, a felszíni és felszínalatti vizek, az éghajlati, növényzeti sajátosságok is hozzátartoznak a mérnökgeológiai jellemzés előkészítéséhez. Maguk a mérnökgeológiai sajátosságok a részletes anyagvizsgálatok alapján állíthatók össze (granulometriai, közetnedvességi, plaszticitási, porozitási, sűrűségi, vízvezetési, szilárdsági, és egyéb geotechnikai vizsgálatok üledékes kőzeteken).

A harmadik kötet az Ural, továbbá Nyugat-Szibéria mérnökgeológiai sajátosságait foglalja össze. Mindkét kötetben, a második és a harmadikban is nagyon szemléltetővé teszi a tárgyalást a közel 100-100 kitűnő ábra, főleg szelvények, esetleg csak térképvázlatok és fényképek. A több tudatnyi táblázat a korszerű anyagvizsgálatok eredményei alapján ugyanilyen jelentőségű. Így ezek a felszínalakulásról és genetikáról is kitűnő információt jelentenek.

Dr. Láng Sándor

Kolomenszkij N.V.: Specialnaja inženernaja geologija

(Speciális mérnöki geológia) Nedra, Moszkva 1969. 2. kiad. 336. oldal, 95. ábra, 14. táblázat, UDK 624.131

A tartalmas műszaki könyv tekintélyes részében tulajdonképpen mérnöki geomorfológia, mivel a könyvben bemutatott jelenségek rokonsága kapcsolatban áll, vagy a tisztán természeti földrajzi jellegű, vagy pedig már az antropogén hatásokra megindult és lezajlott felszíni változásokkal is. A könyv első részében így a mérnökgeológiai folyamatok és jelenségek és kutatási módszereik ismertetése olvasható. Ilyenek a mállás, a defláció, a folyóvizi erózió, a felszínalatti víz munkájának (karszt) ismertetése, a lejtőcsuszamlások, a talajfagy, a földrengések, végül az építkezések hatására bekövetkező térszíni változások bemutatása (7-163 p.).

A könyv második része praktikus: a mérnökgeológiai kutatások módszertani kérdéseire tér ki, a számítási, a térképező, a laboratóriumi munkákra, a mélyfurások, a kőzetfizikai és kémiai vizsgálatok, a geofizikai, a geobotanikai vizsgálatok sokaságára (164-326 p.).

Bemutatja a szerző (326 p.) a mérnökgeológiai szintézis sokoldalú összetevőit is, amelyek között - a munka első részében - a fizikai-földrajzi, földtani, geomorfológiai, vízföldtani megfigyelések, a második részében pedig az építészet szempontjából elsősorban fontos geotechnikai fejezetek szerepelnek.

Nagyon hasznosak a könyv ábrái, különösen az alkalmazott geomorfológiai jellegű teoretikus (makettről készült) mérnökgeológiai ábrák, de a speciálisak, vagyis egyes helyekhez kötött ábrák is, továbbá a mérnökgeológiai térképezéshez szükséges jelkulcsok és nevezéktani egységek táblázatai.

A terepmunkálatokban, kutatófurások racionális elhelyezésével, telepítésével kapcsolatban a könyv az alábbi munkamozzanatokat javasolja (251. p.):

- 1/ geomorfológiai helyzet vizsgálat;
- 2/ kőzetek településének vizsgálata;
- 3/ kőzetek összetételi, állékonysági vizsgálata;
- 4/ hidrológiai, vízföldtani sajátosságok vizsgálata, és ezután az építkezés
műszaki sajátosságainak latba-vétele.

Dr. Láng Sándor

Szegyenko M. V.: Geologia, Hidrogeologia i inženierena geologia.

Minszk, 1969. Viseisaja Skola. 312. oldal, 99 ábra, 26 táblázat, DK 551./+551.49+624.131.

A könyv az utági felsőoktatási intézmények számára jelent nagyon fontos oktatási segédeszközt, mégis nagyon nagy haszonnal tanulmányozhatjuk amiatt, mert főleg a felszinformáló belső és a külső erők tevékenységét és az ezek által okozott elváltozásokat mérnöki-műszaki szemlélettel mutatja be olvasóinak.

Az egyes fejezetek között megismerkedhetünk - előljáróban - a kőzetek kialakulásával, a felszinformáló belső és külső erőhatásokkal, majd a hidrogeológia és a mérnöki geológia alapjaival és mindkettő kutatás-területével is, a legújabb kutatási eredmények alapján, amelyeket az új fel-tárásokban gyűjtöttek.

A könyv tagolódása a következő.

I. rész: A geológia alapjai (8-101 p.) az idekivánczó szokásos fejezetekkel, amelyek elsőrendű fontosságúak az építészet szempontjából, kivéve a vulkánosság földtani szerepét, amely hiányzik. Részletesebbek viszont a 6. fejezetben, a denudációs folyamatok címszó alatt tárgyalt külső erőhatások (a folyóvizi erózió, a jég, a szél, az állóvizek földtani munkája), ezek tulajdonképpen geomorfológiai ismeretek. Csak ebben a fejezetben közel 20 igen jó ábra segíti a szabatos magyarázatot.

A II. rész a hidrogeológia alapjait tárgyalja nagyon korszerűen (102-144. p.) Ugyanis a legfontosabb folyamatokat az ábrákon és a leírásokon kívül matematikai képletekkel is magyarázza, mint pl. a beszivárgás, a beszivárgási koefficiens, talajvizes és artézi vizes kutak elméleti vízhozama, stb.

Végül a szintézisszerűen és a megfelelő földtani és hidrológiai alapra épült a könyv III. és egyben fő része, a mérnöki geológia alapjai (145-307.p.). Ebben a részben megismerteti az olvasót a geotechnika alapjaival, a talaj fizikai és mechanikai sajátosságaival (11. fejezet, 145-172. p.). Nagyon fontos az antropogén földtani folyamatokat tárgyaló 12. fejezet (173-226 p.), különös tekintettel az építmények szilárdsági körülményeire. Ebben felsorakoztatja a szerző a lejtők gravitációs mozgásainak, a csuszamlásoknak, rogyásoknak hatását az építményekre, az örökfagy, a karszt, a hidrodinamikus nyomás hatásait stb. Végül a 13. fejezetben bőséges teret szentel a mérnökgeológiai kutatásoknak is, mint pl. a tervezés különböző stádiumában esedékes kutatásoknak, vagy a munkarajzok stádiumában szükséges, a hibás, de beépítendő földterületek kutatásának stb.

Dr. Láng Sándor

Könyvismertetés

J. Letorneur - R. Michel: Géologie du génie civil.

Paris, A. Colin, 1971. 728 oldal, 360 ábra, VIII. színes képtábla, 23 táblázat.

Az utóbbi időben öröndetesen bővülő műszaki földtani irodalom újabb értékes művel gyarapodott. Címe - a francia szóhasználat sajátossága szerint - nem mérnökgeológia, hanem Neumann közismert művéhez hasonlóan "az építőmérnöki munkák geológiája". A könyv tárgyalásmódjában meg is felel e címnek, a könyvben a kvantitativ megfogalmazás ritkább, egyik legfőbb erősségét viszont a geológiai ihletésű szelvények sokasága alkotja.

A mű két főrészt tagozódik. Az első "általános adatok", a második "munkálatok" címmel foglal össze szerteágazó fejezeteket.

Az általános adatok részben az 1. fejezet a kutatási módszereket foglalja össze röviden, igen érdekes példákkal. A kutatási módszerek között több újszerűt is üdvözölhetünk, ilyen pl. a Ménard - féle pressziométer, valamint a kőzet-szagathatóság szeizmikus meghatározása.

A 2. - szintén összefoglalás-jellegű - fejezet a helyi földtani körülmények változatosságával foglalkozik, külön kiemelve a mállás szerepét.

A 3. fejezetben a szerzők részletesen tárgyalják az elméleti hidrogeológia elemeit, a vízmozgás törvényeivel, a vizadó rétegek és talajvízszintek meghatározási módszereivel. Igen részletesen ismertetik a különböző földtani környezetben lehetséges vizadó rétegeket és azok tulajdonságait.

Az általános rész a felszínmozgásokkal kapcsolatos 4. fejezettel zárul, külön foglalkozva a felszín süllyedésével és a lejtőmozgásokkal. Az egyensúly egyszerű mechanikai feltételeit megtalálhatjuk, de szabatosan inkább a mozgások földtani körülményei kerülnek ismertetésre.

A munkálatok című, és mintegy a mű 70 %-át kitevő fejezetben külön kerülnek tárgyalásra az anyagok (talajok, kőzetek), valamint a felszíni és földalatti munkálatok kérdései.

A könyv az anyagvizsgálati módszerek és minősítő tulajdonságok rövid ismertetése után foglalkozik a földmunkák anyagaival, valamint a természetes adalékanyagokkal. A földtani környezetbe való beavatkozás kérdései közül érdekes példákat láthatunk a tömörítésre, injektálásra, vízmentesítésre, talajvízszintsüllyesztésre.

A felszíni munkálatok között az első helyett a vizbányászat foglalta el. A közönséges (nem termál) vizek tulajdonságainak, kezelési módjának és vízkészletének meghatározása után a vízkivételi módok és minőségvédelmi kérdések kerülnek tárgyalásra. Külön - kisebb - fejezet foglalkozik a termálvizekkel.

A tárgyalás a továbbiakban a mérnöki munkálatok szerinti fejezetekben folytatódik. Ilyenek az alapozási munkálatok, közlekedési pályák, csatornaépítés, hidak, vízfolyások szabályozása, hajózócsatornák, völgyzárógátak és tározók, tengeri munkálatok.

A földalatti munkálatok című fejezet az aknák, valamint az alagutak és tárók kérdéseit foglalja össze.

A könyv igen sok hasznos adatot tartalmaz, példái rendkívül érdekesek, szabatosan dokumentáltak. Külön ki kell emelni, hogy gyakran ismer-teti egy adott létesítményhez készítendő mérnökgeológiai szakvélemény ajánlott részletes tartalomjegyzékét.

A könyvhöz 400 tételt meghaladó részben általános, részben a mű fejezetei szerint csoportosított irodalomjegyzék is tartozik, mely jóformán az egész világirodalmat felöleli.

A mű szerkesztése, kiállítása is mintaszerű, a szakterület tanulmányozói igen hasznosan forgathatják.

Társulatunk Mérnökgeológia-Építésföldtani Szakosztálya egyszeri kiírásra

"Dr. Papp Ferenc Emlékpályázat" - ot

hirdet, melynek során a mérnökgeológia szakterületéről szabadon választott témával pályázhatnak mindazon - 30. életévüket be nem töltött - tagtársaink, akik a mérnökgeológia területének alkotó művelésével Papp Ferenc professzor tanítását továbbfejlesztik.

A pályamunka terjedelme max. 100 gépelt oldal lehet.

A pályázatra egyéni összeállítást, dolgozatot, vagy tudományos munkát lehet benyújtani. Eddig nem publikált egyetemi diplomamunka vagy egyetemi doktori értekezés is benyújtható.

A pályázat benyújtásának határideje 1973. december 31.

Pályadíjak:	I. díj	Ft 3.000,-
	II. díj	Ft 2.000,-
	III. díj	Ft 1.000,-

Több szerző esetén a díj megosztva kerül kifizetésre.

A pályázatok elbírálását a Szakosztály vezetősége mint bírálóbizottság végzi.

A pályázattal kapcsolatban részletes felvilágosítással dr. Vitális György szakosztálytitkár szolgál (Tel.: 472-380, 270-802).

Belső használatra!

Kiadja: MTESZ Magyarhoni Földtani Társulat

Készült: 250 példányban

458-MTESZ Házi Nyomda Bp.

